

GENERAL RULES

VERSION: JANUARY 15TH 2025



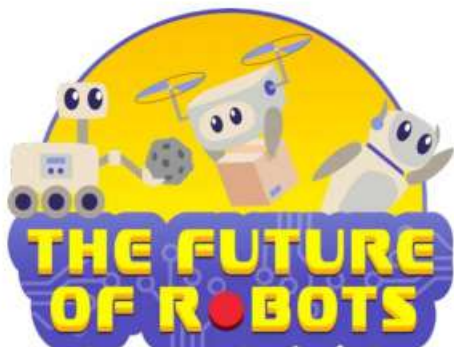
機器人任務

BUILD AND PROGRAM
A ROBOT THAT SOLVES
TASKS ON A FIELD

AGE GROUPS:
8-12 / 11-15 / 14-19

WRO® 2025 THE FUTURE OF ROBOTS

WRO international premium partner



WRO international gold partners



目錄

1. 賽事資訊.....	3
2. 隊伍成員與組別年齡定義.....	4
3. 職責與隊伍份內工作	4
5. 機器人材料與規定.....	5
6. 機器人技術摘要	9
7. 競賽桌台與設備	9
8. 比賽當天可能包含的元素.....	11
9. 比賽形式與流程	12
10. 機器人任務回合	13
11. WRO 國際決賽形式與排名	15
A. 詞彙表	16
B. 技術摘要模板 (以下為舉例說明)	17
C. 潛在的機器人組列表	18
D. Examples and explanations for competition elements.....	19
E. 額外想法	31

重要提示：2025 年通用規則更新

2025 年的通則已經完全重新設計，因為國際決賽開放所有機器人平台都可以參加 RoboMission 比賽。請仔細閱讀這些規則!

請注意本文件並不包含國家級別比賽的規定設置。各國主辦單位根據本文件提供的想法來組織比賽。請諮詢您的國家的主辦單位，瞭解您所在的國家是如何舉辦比賽的。

此外，請注意在賽季期間，可能會通過官方 WRO 問答(Q&A)對規則進行澄清或補充。這些答覆被視為規則的補充。您可以在以下網址找到問答(Q&A)：[https://wro-](https://wro-association.org/competition/questions-answers/)

[association.org/competition/questions-answers/](https://wro-association.org/competition/questions-answers/)

重要提示：本文件在國家級比賽的使用原則

本文件中的規則用於國際決賽的評判。所有參加國家級 WRO 比賽的隊伍應使用其國家主辦單位提供的通用規則。主辦單位可以根據當地需求調整規則 ([台灣各場次實施辦法總表](#))。

1. 賽事資訊

介紹

在 WRO 機器人任務類別中，隊伍設計的機器人將解題比賽場地中的挑戰，機器人必須是完全自主的。對於每個年齡組，每年都會開發一個新的場地和任務。在比賽當天，為增添新元素至任務可能會增加特規或額外挑戰。

學習焦點

每個 WRO 類別和競賽都有著重的機器人學習焦點，在 WRO 機器人任務類別，學生將專注於以下領域的發展：

- 基礎程式編寫技能和基本機器人概念（環境感知、控制、導航）
- 基礎工程技能（製造可以推動/抬升特定尺寸物體的機器人）。
- 制定解決具體任務的最佳策略。
- 計算思維（例如，修補、除錯、協作等）。
- 團隊合作、溝通、解決問題、創造力。

適齡的任務：場地和任務依據國小至高中組別的年齡漸趨困難且複雜，難度的提升體現於：

- 場地上的路線（例如，循跡線或僅有標記）。
- 任務的技術複雜性（例如，推動、抬升、抓取比賽物件）。
- 比賽物件的隨機性（例如，一種或多種隨機情況）。
- 各種比賽物件（例如，不同數量、顏色、形狀的物件）。
- 達成任務所需的準確性（例如，大目標區域或小目標區域）。
- 上述項目的總體複雜性。

上述內容都影響了對機器人機械設計和程式複雜性的不同要求。當隊伍參加多個 WRO 賽季時，隊伍會跟著賽事一同成長發展，並隨著年齡的增長解決越來越複雜的任務。

學習是最重要的一件事

WRO 希望激勵世界各地的學生學習 STEM 相關科目，我們希望學生透過比賽進行有趣的學習來發展他們的技能，因此以下幾點對於競賽規劃至關重要：

- ✓ 教師、家長或其他成年人可以幫助、指導和激勵隊伍，但不允許組裝或攔寫 / 編輯程式。
- ✓ 隊伍、教練和評委接受 WRO 的指導原則和道德規範，這應該使我們所有人都體認到公平和學習如何參與競賽。
- ✓ 在比賽日，隊伍和教練應尊重裁判公平競爭的最終決定。

您可以在此處找到有關 WRO 道德規範的更多訊息：link.wro-association.org/Ethics-Code

2. 隊伍成員與組別年齡定義

- 2.1. 一支隊伍由 2 或 3 名學生組成
- 2.2. 一支隊伍由 1 名教練指導。
- 2.3. 1 名隊員和 1 名教練不被視為隊伍，無法參加。
- 2.4. 一支隊伍在一個賽季中只能參加一個 WRO 類別。
- 2.5. 任何學生只能加入一支隊伍。
- 2.6. 國際賽事教練的最低年齡為 18 歲。
- 2.7. 教練可以指導多支隊伍。
- 2.8. 機器人任務比賽的年齡組為：
 - 2.8.1. 國小組: 學生應為 8-12 歲 (2025 賽季: 出生年介於 2013 - 2017)
 - 2.8.2. 國中組: 學生應為 11-15 歲 (2025 賽季: 出生年介於 2010 - 2014)
 - 2.8.3. 高中組: 學生應為 14-19 歲 (2025 賽季: 出生年介於 2006 - 2011)
- 2.9. 最大年齡限制依據參加者報名當年賽季時的年齡，而不是他/她在比賽當天的年齡。

3. 職責與隊伍份內工作

- 3.1. 隊伍應該公平競爭並尊重隊伍、教練、裁判和比賽主辦單位。通過參加 WRO 比賽，隊伍和教練接受 WRO 指導原則，該指導原則可在以下網址找到：link.wro-association.org/Ethics-Code。
- 3.2. 每支隊伍和教練都需簽署 WRO 道德規範，主辦方將定義如何收集和簽署道德規範。
- 3.3. 機器人的結構和程式只能由隊伍完成，教練的任務是有組織地陪伴隊伍，並在遇到問題時提前提供協助，而非自己進行機器人的組裝和編程，這適用於比賽當天和準備工作期間。
- 3.4. 於比賽進行時，隊伍不得與賽場外的任何人進行任何形式的交流。如為特殊考量或必要需求，裁判可以允許團隊成員在裁判的監督下與其他人交流。
- 3.5. 於比賽區域內，隊伍成員不得攜帶和使用手機或任何其他通訊設備。
- 3.6. 隊伍的解決方案（硬體和/或軟體）不允許使用 (a.) 與對外銷售或發布的解決方案過於相似或完全相同的範例（若有需要，裁判將個別與隊伍進行訪談驗證並作出判決），或 (b.) 與比賽中的其他解決方案相同或過於相似，或 (c.) 顯然不是隊伍自行完成的機器人，包括來自同一機構和/或國家團隊的解決方案（也可能以特規作為隊伍結構設計以及程式撰寫能力的判斷依據）。隊伍必須獨立於其他隊伍自主開發自己的機器人，非常相似並使他人懷疑是共同開發的，即使部分經過改造以規避這一規則的機器人將被歸類為相同的機器人。此規則將適用於整場賽事，可以使用商業機器人套件的通用模型。
- 3.7. 如果有違反規則 3.3 和 3.6 的疑慮，該隊伍將服從調查並適用 3.8 中提到的任何後果及處置。在此情況下，規則 3.8.5 可能會被採用並且不允許該團隊進入下一場比賽，即使該隊伍有機會以可能不是來自他們自己的解決方案贏得比賽。調查可能在比賽期間甚至比賽結束後的任何時間進行。

- 3.8. 如果本文提到的任何規則被破壞或違反，裁判可以決定執行以下一項或多項判決。在此之前，可能會採訪隊伍或個別隊員，以了解有關可能違反規則的更多訊息。這可能包括有關機器人結構或程式的問題。團隊成員必須是能夠完整地解釋機器人結構和程式軟體，包括子程式和可重複使用的區塊。
- 3.8.1. 隊伍可能會被處以最長不超過 15 分鐘的時間懲罰。在這段時間，團隊不允許對他們的機器人和程式進行任何更改。
- 3.8.2. 隊伍可能不允許參加一回合或更多回合比賽。並且該回合分數與時間將異動，詳見 10.11。
- 3.8.3. 隊伍在一回合或多回合中得分最多可降低 50%。
- 3.8.4. 隊伍可能沒有資格參加下一輪比賽（例如，如果競賽形式為 16 強、8 強等）。
- 3.8.5. 隊伍可能沒有資格參加全國賽/國際決賽。
- 3.8.6. 隊伍可能會立即被完全取消比賽資格。

4. 競賽描述與規則階級

- 4.1. 每年，WRO 都會針對特定年齡組發布新的比賽任務和該類別新版本的通則。這些規則是所有國際 WRO 賽事的基礎。
- 4.2. 在賽季中，WRO 可能會發布額外的問答 (Q&A) 澄清、詳述或重新定義比賽和通則中的規則。參賽隊伍應在賽前閱讀這些問答。國際 Q&A 網址：<https://wro-association.org/competition/questions-answers/>
- 4.3. 比賽規則、通則和問答可能因會員國代表因應當地情況進行調整而異。團隊需要了解適用於其國家/地區的規則。要了解當地規則，僅適用於當地 Q&A。對於任何國際 WRO 賽事，只有 WRO 發布的訊息才是有效的。有資格參加任何國際 WRO 賽事的隊伍應了解其當地規則可能存在的差異。
- 4.4. 在比賽日，以下規則遵循順序為：
- 4.4.1. 通則為該類比賽的規則基礎。
- 4.4.2. 各年齡組的比賽規則說明了場上的任務，並可能添加特殊的比賽定義（例如底圖的方向或機器人其它的初始位置）。
- 4.4.3. 問答 (Q&As) 權重高於比賽規則和通則。請務必經常查看 Q&A 文件。
- 4.4.4. 比賽當天的裁判對任何決定都有最終決定權。如果出現新的事實或見解，可能會重新審視決策

5. 機器人材料與規定

簡介: 在 2025 年賽季中，國際決賽的 RoboMission 組開放所有機器人平台。各國主辦單位可自行更改 2025 年的這些規則。[\(台灣國內場次選拔機制、設備使用規範請依循各場次公告之實施辦法或報名簡章說明\)](#)

- 5.1. 每支隊伍都製造一個機器人來解決現場的挑戰。機器人開始運行前的尺寸上限為 250 mm x 250 mm x 250 mm，電線必須包含在此範圍中，機器人啟動後，機器人尺寸不受限制。
- 5.2. 團隊可以使用任何材料和組件來建造機器人，只要符合以下標準：

5.2.1. 總重	≤ 1.5 公斤(kg)
5.2.2. 電池限制	<p>機器人單次使用總電量 ≤ 8000 毫安培小時(mAh)</p> <p>使用電池時，參賽隊伍必須遵守電池製造商的使用說明，不得使用超出製造商規格的電池。</p>
5.2.3. 電器元件電壓	≤ 18 伏特(VDC)
5.2.4. 電流 /安培數	≤ 5 安培(A)
5.2.5. 啟動和停止按鈕	<p>啟動和停止機器人的按鈕，必須在明顯可識別且最容易觸碰的位置，這意味著用於啟動機器人的同一個按鈕也可以停止機器人。按鈕必須放置在機器人的外側（而不是下方），並且需要易於識別。機械式按鈕優於觸控螢幕上的按鈕，當執行程式過程中按下按鈕時，每個動作都必須立即停止。</p> <p>例外：EV3 的單獨停止按鈕也可用於停止程式。</p>
5.2.6. 感應器	<p>一般來說，感測器的類型或數量沒有限制，但是某些感測器僅限於特定年齡層。鏡頭的使用僅限於國中組和高中組。LIDAR 和其他 3D 掃描儀器僅限於高中組使用。</p>
5.2.7. 馬達	<p>對於馬達類型沒有限制。不同組別的馬達數量有不同的限制。</p> <p>(含馬達的感應器也會計入馬達數量，如 2D 或 3D LIDAR)</p> <p>國小組：4 個馬達</p> <p>國中組：5 個馬達</p> <p>高中組：6 個馬達</p>
5.2.8. 輪胎與軌跡	<p>可以使用任何類型的輪子（包括全向輪）或軌道。與競賽場地的接觸必須確保場地不會損壞。特別是必須避免尖銳的金屬接觸競賽底圖。</p>

<p>5.2.9. 機械結構 (受傷風險)</p>	<p>機械結構的設計必須確保不會造成傷害風險。有受傷風險的機器人必須根據評審的要求進行修改，否則將被排除在比賽外。</p>
<p>5.2.10. 電器和電子元件 (受傷風險)</p>	<p>電器和電子元件的設計必須確保不會造成傷害風險。存在傷害風險的機器人將被排除在競賽場地之外。只有不會對團隊造成傷害風險的情況下，才允許進行改裝。</p>
<p>5.2.11. 氣體限制</p>	<p>只允許使用大氣中的普通空氣。禁止使用所有其他氣體。</p>
<p>5.2.12. 液體限制</p>	<p>不得在機器人中使用任何液體，這也使用於油或其他潤滑</p>
<p>5.2.13. 噴霧瓶 / 氣霧瓶</p>	<p>不允許使用任何含有液體或氣體的噴霧瓶。這特別適用於冷卻噴霧/冰噴霧和潤滑劑。</p>
<p>5.2.14. 氣動系統</p>	<p>可以使用氣動系統。他們可以在啟動後由機器人本身填充，也可以再啟動前手動填充。最大壓力不得超過 3bar。如果系統指定壓力較低，則該規格為上限。系統中空氣箱的最大容量為 150 毫升。</p> <p>氣動系統的壓縮機歸屬於馬達。</p>
<p>5.2.15. 油壓系統</p>	<p>不允許使用油壓系統。</p>
<p>5.2.16. 易碎材料</p>	<p>不允許使用任何容易碎成多片或破碎後留下危險邊緣的材料，例如玻璃。</p>
<p>5.2.17. 3D 列印材料</p>	<p>可以使用 3D 列印的材料和零件，但比賽中不允許進行 3D 列印。</p>
<p>5.2.18. 雷射感應器</p>	<p>雷射感測器的使用僅限於不會造成安全風險的雷射感應器。需提供證明此雷射感測器對於眼睛安全的證書。</p>
<p>5.2.19. 重要說明和問答</p>	<p>開放規則是新的。如果隊伍有與舊有 RoboMission 運作方式大不相同的新想法，隊伍應該與該國嘉主辦單位確認，而國家主辦單位則應與 WRO 確認這些想法是否可行。這個表格將在問答 (Q&A)更新和補充。請定期察看：</p> <p>https://wro-association.org/competition/questions-</p>

- 5.3. 機器人不能飛行。
- 5.4. 每支隊伍在整個比賽期間只允許攜帶和使用一台完整的機器人，包含其控制器。隊伍可以攜帶備用控制器和備用零件到比賽區域。但不允許攜帶完整的備用底盤。底盤被認定為一個包含動力機構、感測器和可由控制器供電的傳動系統軸的組件。簡單來說：隊伍可以攜帶所有需要用來修理機器人的零件，以防某些部分損壞，但不允許攜帶任何可以直接替換整台機器人的裝置。
- 5.5. 隊伍可以攜帶工具來修理或改裝他們的機器人。這些工具必須是安全的，不得造成重大傷害風險，必須能放在隊伍的桌子上，且必須僅能是電池供電的（非接電式的）。特別是以下物品不允許使用：3D 列印機、鋸子、烙鐵、刀具等。
- 5.6. 機器人必須是自主的，並且自行完成任務。在機器人運行時，禁止使用任何無線通訊、遙控和有線控制系統。機器人內部組件之間也不允許進行無線通訊。
- 5.7. 在競賽道具隨機抽籤後，隊伍不允許採取任何行動或動作來干擾或協助機器人。
- 5.8. 允許使用任何軟體來撰寫機器人程式，隊伍可以在比賽日之前準備好程式碼。如果隊伍使用需要連接網路的軟體(比如基於瀏覽器的工具)，隊伍應檢查是否有離線版本可以用於比賽日。比賽主辦單位不負責提供網路與其相關服務(例如提供 WiFi)。網路連接只允許用於撰寫程式，不允許進行任何通訊或其他用途。
- 5.9. 在檢查時間和機器人運行時間，必須關閉機器人的藍牙、WiFi 或任何遠端程式連接的方法。如有疑問，隊伍必須能夠展示無線傳輸已經停用，以及如何做到這一點。如果隊伍無法做到這一點，則會被認定無線傳輸未被停用。
然而，強烈建議通過有線方式傳輸程式碼，以避免在比賽日出現傳輸問題(比如多個設備使用相同名稱)。不允許干擾或阻礙任何其他團隊或機器人使用遠端連接。
- 5.10. 允許使用硬體(如 SD 卡或 USB 隨身碟)來儲存程式。必須在練習時間結束前插入硬體，且在下一次練習時間開始前不得取出。
- 5.11. 隊伍應準備並攜帶所有在比賽期間需要的設備、足夠的備用零件、軟體和筆記型電腦(或其他撰寫程式工具)。在比賽日，隊伍不允許共享筆記型電腦 / 機器人程式。競賽主辦單位不負責任何材料的維護或更換，即使發生意外或故障。
- 5.12. 機器人和組件可以被標記(標籤、緞帶、小旗子等)
- 5.13. 隊伍可以攜帶輔助材料，如捲尺（用於檢查機器人尺寸）或筆和紙（用於記筆記），也允許攜帶相關於機器人、競賽和規則相關文件。

6. 機器人技術摘要

簡介: 在 2025 年賽季中，國際決賽的 RoboMission 組開放所有機器人平台。各國家的主辦單位可以自由更改 2025 年的這些規則。

- 6.1. 隊伍應該攜帶一份填寫完成的機器人技術摘要（見附件 B）的紙本。摘要必須反映實際的機器人情況。此外隊伍可能被要求在比賽前不久上傳摘要。
- 6.2. 摘要的長度不得超過一頁 A4 紙或美式信封大小。
- 6.3. 可以為提交填寫完整的摘要給予分數，或者將繳交摘要做為比賽的強制性條件。分數不應超過 5 分。分數主要應該根據摘要使否完整填寫來給予。不對內容進行評估。

7. 競賽桌台與設備

- 7.1. 在機器人任務中，機器人在比賽場地內完成一系列任務。每個場地由一個競賽桌台組成（四周有邊牆的平坦桌子）並在桌台內放置印刷底圖。每個年齡組都有自己的底圖，因為每個年齡組都有各自的任務要完成。
- 7.2. 各年齡組的底圖的尺寸為 2362 mm x 1143 mm。競賽桌台為相同大小，最大公差為 +/- 5 毫米。桌台邊牆官方高度為 50 mm，也可以使用更高的邊牆。
- 7.3. 競賽底圖應採用霧面印刷(無反光)，首選的印刷材料是 PVC 防水布，約為 510 g /m²。底圖材質不應太軟。
- 7.4. 2025 年賽季比賽物件由 WRO 積木套組（編號 45811）以及 WRO 擴充套組（編號 45819）組成。其他材料，例如其他積木或木頭、紙或塑料，有限度的使用使遊戲更有趣。
- 7.5. 如果比賽物件被規定需設置於起始區，則該物件必須與機器人一起套量並符合尺寸上限 250 mm x 250 mm x 250 mm（規則 5.1）。即使不使用該物件也不可從底圖上移除。(除非競賽文件另有規定)
- 7.6. 如果比賽物件必須固定在比賽底圖上，除非比賽規則另有規定，否則比賽主辦單位可自行決定固定物件的材料。例如，雙面膠或子母扣。
- 7.7. 不允許損壞比賽物件。如果比賽物件被損壞，該物件的分數將不允計算（除非規則另有說明）。
- 7.8. 機器人的起始區域完全在彩色邊框內的白色區域內。機器人啟動時必須完全在啟動區域內。
- 7.9. 如果在校際盃/區賽/全國賽/國際賽中有不同的設置（桌子大小、邊牆、材料、比賽底圖等），比賽主辦單位需要提前通知隊伍。

7.10. 在設計和編寫程式機器人時，請謹記主辦單位會盡一切努力確保所有場地都正確且相同，但您需事先預設遇到場地差異的可能性，例如：

- 7.10.1. 場地上的裂痕。
- 7.10.2. 不同桌檯的底圖存在彩度的差異。
- 7.10.3. 照明條件隨時間和/或桌檯存有差異。
- 7.10.4. 場上裁判的影子。
- 7.10.5. 比賽期間，裁判於比賽區域走動。
- 7.10.6. 底圖下方有紋理和/或凹凸情形。
- 7.10.7. 底圖本身有波紋。波紋的位置和嚴重程度各不相同。
- 7.10.8. 桌子可能不是完全水平的

8. 比賽當天可能包含的元素

簡介：本章節概述了可在比賽日使用的元素。由主辦單位負責選擇他們想在自己國家主辦的比賽所使用的元素。附件 0 包含了不同元素可能的樣子示例。

8.1. 賽季挑戰 (必要的)

賽季挑戰是在 1 月 15 日發布的常規任務挑戰。每個組別都有單獨的競賽規則，其中包含挑戰內容技術總結(第 6 章)的分數是其中的一部分。賽季挑戰必須是每個 RoboMission 比賽的一部分。他可以單獨使用，也可以與一個或多個其他元素結合使用。

8.2. 特殊任務 / 特殊規則

特殊任務和特殊規則是兩個不太相同的概念，但通常被稱為同一名稱。特殊任務是隊伍在解題賽季挑戰時可以挑戰的額外任務(例如需要運輸的額外物體)。在許多情況下，額外物體需要留在場地上，但是否運輸是可自行選擇的。特殊規則是對現有賽季挑戰的小改動，他要求團隊解決他(例如更改物體的顏色)。這迫使隊伍重新對他們的機器人進程式上的更改。

在這兩種情況下，這些變化將於比賽當天公布，如果在賽季場次中解題，可以獲得額外分數。

8.3. 額外任務

額外任務是類似於特殊任務的附加任務，但會在比賽前一段時間告知隊伍，目的是讓團隊可以在賽前準備。這位團隊在已經進行了數周或數個月的賽季挑戰後提供了一個有趣的新挑戰。這個概念可以在每個比賽組別使用，但更適合於第二輪比賽，例如全國總決賽，因為團隊已經經歷了地方或區域的比賽。這個概念已經在 2024 年國際總決賽中使用。一個額外任務在 10 月份告知了參賽隊伍。

8.4. 額外單日挑戰 (aka 2nd-Day-Challenge)

額外單日挑戰 (aka 2nd-Day-Challenge) 在單獨的比賽日舉行。已知的遊戲物體與一些新物體混和，並重新放置在競賽場地上，這導致了隊伍當天必須解新的題目。通常新任務幾乎不包含或完全不包含隨機性。單獨的一天且給隊伍更多時間(相比於比賽挑戰-見下一小節)來處理這些更廣泛改變的挑戰。這個概念在過去幾年的國際總決賽使用過。

對於排名，賽季挑戰的最佳成績與額外單日挑戰的最佳成績結合。可能要求隊伍在兩個挑戰中都得分才能晉級下一輪。

8.5. 當日挑戰 (aka Afternoon-Challenge)

當日挑戰與額外單日挑戰相同。唯一的區別是他與賽季挑戰在同一天舉行。挑戰應該稍微簡單一些（相比於額外單日挑戰），以便在同一天內有限的時間內解題。

對於排名，賽季挑戰的最佳成績與當日挑戰的最佳成績相結合。可能會要求隊伍在兩個挑戰中都得分才能晉級下一輪。

8.6. 技能挑戰

另一個選擇是在比賽日加入技能挑戰。這可以是任何與賽季挑戰不直接相關的評斷。例如，對機器人進行技術評判可以是一個選項，但它也可以是在不同競賽場地上需要在短時間內解決的單獨任務，舉辦隊伍面談也是有可能的。比賽主辦單位可以自行為隊伍設計創意任務，並決定如何將其納入排名。

9. 比賽形式與流程

簡介：本章節解釋比賽日的不同部分，活動的形式由比賽主辦單位來決定。第 8 章解釋了可用於組織比賽日的不同比賽元素，第 0 章解釋了國際總決賽的運作方法。

9.1. 比賽必須包含以下元素：

9.1.1. 多次的**練習時間**。每場比賽都應該從練習時間開始方便根據場地情況（例如場地的光線條件）進行調整。（國內賽事預設為 2 段練習時間），通常不再需要從單個零件開始組裝，因為這在不同的機器人系統中已無法公平進行。

9.1.2. 多次的**機器人回合**。（國內賽事預設為 2 回合），比賽可以僅包含賽季挑戰，或使用第 8 章列出的不同元素

9.2. 比賽主辦單位可以添加額外的元素-無論是否列在本規則文件中。

9.3. 隊伍必須在指定的區域內作業，並只允許在練習時間修改機器人的結構或程式。如果隊伍想要進行測試，需要帶著包括控制器的機器人主體一同排隊。不得將筆電帶到比賽桌台前，也不得將自己的底圖帶到隊伍區域。隊伍需要在練習期間內校正機器人，而不是在正式比賽回合之前。如果練習時間和機器人競賽使用不同的桌子，隊伍可以要求裁判允許隊伍於比賽桌面上校正感測器。

9.4. 比賽期間，教練不得進入隊伍區域提供任何組裝指示和指導。但主辦單位可以設定特定的教練指導時間讓隊伍和教練見面討論。在此時段內，教練可以帶筆記和隊伍討論，但不允許將任何材料交給隊伍（僅國際賽實施）。

9.5. 在練習時間結束前，參賽隊伍必須將機器人放在機器人檢錄桌上。未按時放至檢錄桌的機器人不能參加該回合競賽。

- 9.6. 一旦練習時間結束後，裁判就會開始設置比賽場地（包括抽籤決定比賽物件的隨機擺放位置）和機器人檢錄審查。
- 9.7. 在機器人被放入審查區之前，機器人必須準備就緒。只允許再按一次啟動按鈕來開始比賽。必須關閉任何無線通訊。
- 9.8. 在檢錄時間，裁判將檢查機器人是否符合規則。如果在檢查中發現違規行為，裁判將給隊伍三分鐘的時間進行修改。在這三分鐘內不允許傳輸新的程式。如果在此期間無法修改至符合規則，則隊伍將被取消該回合的資格（詳見 10.11）。
- 9.9. 若比賽為多日賽程，則機器人必須放置在機器人檢錄區過夜。如果無法在機器人檢錄區充電，可以將電池取出並充電一晚。
- 9.10. 建議根據下表（見下表）依據每個參賽隊伍機器人表現頒發參與、銅牌、銀牌和金牌證書。比賽主辦單位可以決定僅根據這個標準進行排名（而不是排名第一、第二、第三名）或額外授予這些證書。（國際賽採用方式）

% of total points (in age group) in best robot attempt	Certificate
< 25%	Participation
25-50%	Bronze
50-75%	Silver
> 75%	Gold

舉例：隊伍在比賽日的機器人最佳回合成績獲得 200 分中的 130 分，則該隊伍將獲得銀牌($130/200 = >65\%$ 的積分)

10. 機器人任務回合

- 10.1. 每次回合時間為 2 分鐘。當裁判發出開始信號時，計時開始。
- 10.2. 機器人必須放置在起始區內，確保機器人的正投影完全在底圖起始區域內。參賽者可以在起始區對機器人進行物理調整。但是不允許通過改變機器人的部件位置或方向將數據輸入程式或對機器人進行任何感應器校正，例如調整機器人手臂或夾爪至特定角度、提供機器人資訊、或任何數入數值動作皆不允許，如有類似情況之嫌疑，裁判有權對隊伍進行調查。
- 10.3. 隊伍可以使用啟動模組 / 啟動框架來調整機器人的位置。該模組需要與機器人一起檢錄且符合尺寸要求，它可以在起始區域內或外使用，但必須在比賽開始前移除。
- 10.4. 如果機器人在場上分離任何零件，這些零件將被視為機器人以外的獨立物件，需維持留在場上。不允許分離控制器、馬達或感測器，在這種情況下該回合將被計為 0 分和 120 秒。

- 10.5. 只允許按一次啟動按鈕來啟動機器人。如果有需要進一步準備，必須在檢錄前完成。
- 10.6. 如果在競賽回合過程中有任何不確定性，裁判將做出最終決定。如果無法做出明確的決定，裁判應做出有利於隊伍的決定。
- 10.7. 以下情況時機器人競賽回合結束：
 - 10.7.1. 競賽回合時間（2 分鐘）已結束。
 - 10.7.2. 任何隊員接觸機器人。或競賽桌檯上的任務物品。
 - 10.7.3. 機器人已經完全離開競賽桌台。
 - 10.7.4. 機器人或隊伍違反規則或規定。
 - 10.7.5. 隊員大聲宣告“停止”，且機器人不再移動。如果機器人仍在移動，只有在機器人自行停止或被隊伍或裁判停止時，該回合才會結束。
- 10.8. 機器人任務動作結束後，計時停止，裁判依據場內實際狀態比對回合開始前的隨機化題目進行評分。分數記錄在計分錶上（紙本或電子），隊伍確認分數後須簽名，一旦分數確認且簽名後，就不再接受異議。
- 10.9. 如果隊伍延遲不對分數確認簽名，裁判可以取消隊伍該回合的比賽資格。不允許隊伍教練與裁判討論該回合的成績，也不接受影片或照片當作參考。
- 10.10. 如果隊伍在回合過程中觸碰或改變了場地上的任務物件，隊伍將被取消該回合比賽資格。
- 10.11. 若隊伍被取消資格則該回合分數為 0 分且時間登記為最長時間（120 秒）。
- 10.12. 若隊伍在競賽回合中沒有完成任一可加分的主動任務則時間登記為最長時間（120 秒）。
- 10.13. 隊伍的排名取決於整個錦標賽的形式。例如，可以使用三回合中的最佳回合成績，如果隊伍得分相同，則以時間決定排名。（預設依據為：最佳回合成績->最佳回合時間->次佳回合成績->次佳回合時間）

11. WRO 國際決賽形式與排名

簡介：本章展示了國際總決賽的潛在比賽模式。由於今年規則有重大變化，這種形式可能會有調整。我們的目標是為所有隊伍提供最佳體驗和最公平的競賽，我們將進行必要的調整已實現這一目標。

11.1. WRO 國際總決賽是為期三天的活動：

- 第一天：這一天用於練習，隊伍有充足的時間（多個小時）在比賽桌上測試他們的機器人，下午將進行第一輪測試，由裁判評分。這輪比賽不影響排名，僅用於測試所有流程，這對所有人包括隊伍，教練和裁判都相當重要。
- 第二天：賽季挑戰，每個隊伍至少進行三輪比賽。練習時間至少為 90 分鐘、60 分鐘和 60 分鐘。
- 第三天：挑戰日，每個隊伍至少進行兩輪計分比賽。使用截止時間來提交機器人進行嘗試，但在所有隊伍完成後立即繼續練習。
- 練習時間的長短可能依據賽程表而調整。

11.2. 對於這種比賽形式，將適用以下排名標準：

- 賽季挑戰最佳輪次得分和挑戰日挑戰最佳輪次得分之和
- 賽季挑戰最佳輪次用時和挑戰日最佳輪次用時之和
- 挑戰日最佳輪次得分
- 挑戰日最佳輪次用時
- 賽季挑戰次佳輪次得分
- 賽季挑戰次加輪次用時
- 挑戰日次加輪次得分
- 挑戰日次加輪次用時
- 以上成績若仍相同則隊伍並列同名次

11.3. 隊伍必須提供技術摘要。摘要是強制性的，但不計分。電子版本必須在賽事前提交。

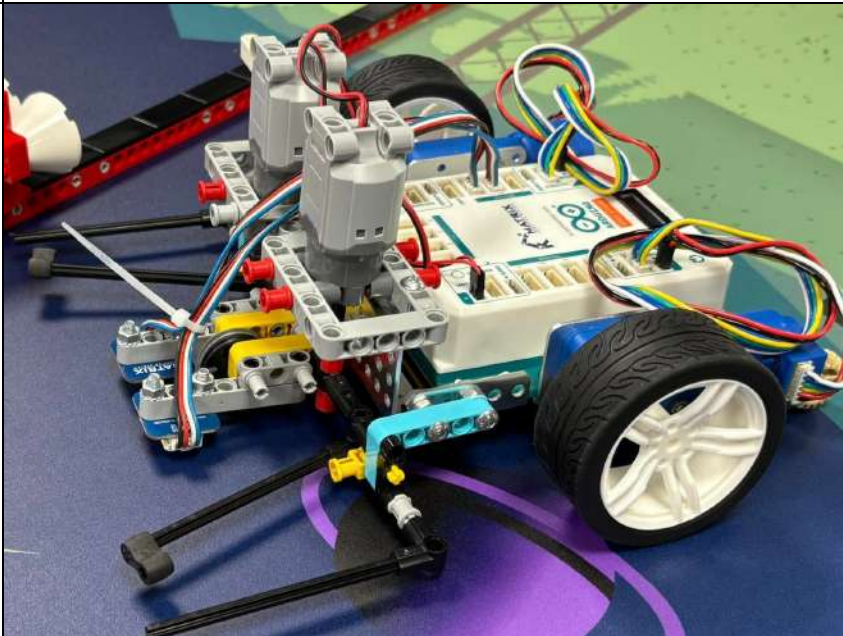
11.4. WRO 國際決賽的主辦國可以與 WRO 一起決定調整比賽形式（例如不同的時間/練習時間/回合數），但需要再賽事前及時通知所有團隊比賽日程？

11.5. 國際總決賽的每個隊伍 / 參與者將根據賽季挑戰最佳輪次得分和挑戰日最佳輪次得分之和參與銅牌、銀牌或金牌證書。頒發這些證書的具體程序將在國際總決賽前與團隊分享。

A. 詞彙表

檢查時間	在檢查時間內，裁判會查看機器人並檢查測量結果（例如使用套量箱或捲尺）和其他技術要求（例如只有一個程式，藍牙關閉等）。每次正式的機器人任務回合之前都需要進行檢查，而不是在練習時間。
教練	在過程中協助隊伍學習不同機器人方面、團隊合作、解決問題、時間管理等的人。教練的作用不是為隊伍贏得比賽，而是透過理解問題來教導和指導隊員並尋找解決競爭挑戰的方法。
比賽組織單位	比賽組織單位是主辦比賽讓隊伍參與比賽的組織。此單位可以是當地學校、舉辦全國總決賽的會員國代表或 WRO 主辦國與舉辦國際 WRO 總決賽的 WRO 協會。
練習時間	在練習時間，隊伍可以在場上測試機器人，也可以改裝機械結構或對機器人進程式修改。如果比賽規定隊伍需要現場組裝機器人，則隊伍將在第一次練習時間開始時進行組裝。
(機器人)任務	機器人任務是正式於比賽場地嘗試解任務的過程。機器人任務將由裁判評分，最長為 2 分鐘。在正式開始任務之前，隊伍通常會在練習時間進行多次嘗試以測試機器人。
機器人回合	在一回合機器人比賽中，每支隊伍將在比賽場地上運行他們的機器人。在實際運行開始之前，每一回合都包含一個檢查時間。在第一支隊伍開始回合之前，且在所有機器人都放置在機器人審查桌之後才進行隨機抽題。
機器人檢錄桌	機器人檢錄桌是所有隊伍必須在練習時間結束前放置機器人的地方。
教練指導時間	這是比賽主辦單位可以自行決定是否安排進賽程的時間。教練可以與隊伍交談並討論比賽策略。在此期間，不允許交付任何程式或機器人部件給隊伍，也不允許教練幫助編寫程式或組裝。
技術摘要	在一頁上展示機器人關鍵事實的文件。
隊伍	在本規則中，隊伍一詞包括團隊的 2-3 名參與者（學生），而非指支持隊伍的教練。
WRO	在本規則中，WRO 代表 World Robot Olympiad Association Ltd.，這是一個在全球範圍內運行 WRO 並準備所有比賽和規則文件的非營利組織。

B. 技術摘要模板 (以下為舉例說明)

隊伍名稱	玉山機器人
隊伍編號	SA01
隊員人數	3
隊伍教練	王小明
使用的機器人套件	MATRIX R4 Set
重量(kg)	1.1 (Kg)
大小	20 cm X 15 cm X 15 cm
機器人材料	MATRIX R4 Set+ 3D 列印
控制器	MATRIX R4
電池	7.4V / 6800mAH (2 顆 18650 鋰電池)
感測器	顏色感測器 x 2、灰階感測器 x 2、雷射感測器 x 1
馬達	MATRIX TT Motor x 2、PF L-Motor x 2
氣動系統	未使用
程式設計環境 & 語言	MATRIXblock
標有啟動和停止按鈕的機器人圖片	

C. 潛在的機器人組列表

簡介：這是 RoboMission 競賽的潛在機器人群組清單，類別不限於此列表。

WRO 的合作夥伴、贊助者和支持者

 <p>Fischertechnik STEM Coding RoboMission</p>	 <p>ELECFREAKS Nezha Pro</p>
 <p>Olibots</p>	 <p>ROBOROBO AIKIRO SERIES</p>

Legacy of RoboMission - LEGO platforms

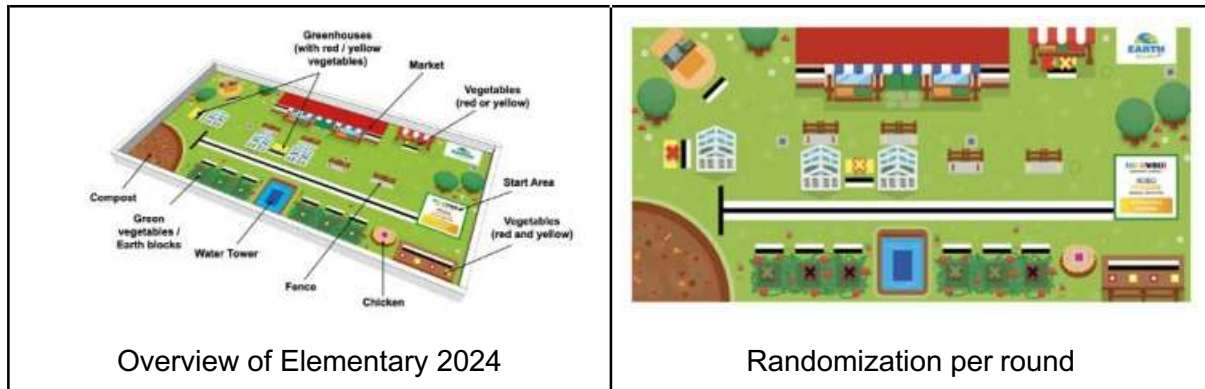
LEGO SPIKE Prime	LEGO MINDSTORMS EV3
------------------	---------------------

D. Examples and explanations for competition elements

Important: Everything in this chapter is provided as examples and building blocks to build a RoboMission competition. It is up to the National Organizer to decide on the competition mode in a country and create a detailed schedule for the event.

D.1. Season Challenge

The Season Challenge is the normal challenge that is published on 15th of January.



Score Sheet

Season Challenge	Each	Max.	#	Total
1. Collect ripe and rotten vegetables				
Red vegetable completely in market area	11	44		
Red vegetable partly in the market area	4			
Yellow vegetable completely in the compost area	11	44		
Yellow vegetable partly in the compost area	4			
2. Water thirsty vegetables and prepare farming				
Water element is touching the green square around a green vegetable and the green vegetable is still touching the green square as well (max. one water element per green square counts)	10	30		
Earth block is no longer touching any green square area	3	9		
3. Bonus for Fences & Chicken				
Chicken is not damaged or moved		3		
Fence is not damaged or moved	3	12		
Maximum Score		142		
Total Score in this run				
Time in full seconds				

Technical Summary

The technical summary is an additional element that should help the Judges to handle different robots (see chapter 6 and attachment B). This summary should be checked during the first quarantine and scores the same points the whole day. When awarding points, the focus should only be on whether the technical summary has been completed. Not how good the quality is. An additional row in the score sheet will be introduced to fill in these points between “Maximum Score” and “Total Score in this run”.

<i>The rest of the score sheet is not shown here to simplify the view.</i>				
Maximum Score		142		
Points for Technical Summary (max. 5 points)				
Total Score in this run				
Time in full seconds				

Schedule


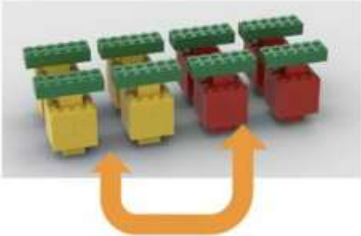
- Opening ceremony
- Practise time (60 min)
- Quarantine / Robot Check
- 1. Round
- Practise time (60 min)
- Quarantine / Robot Check
- 2. Round
- Practise time (30 min)
- Quarantine / Robot Check
- 3. Round
- Practise time (30 min)
- Quarantine / Robot Check
- 4. Round
- Closing ceremony

Ranking

...by the best run first	..by the sum of the two best run first
<ul style="list-style-type: none">● Points of 1. best run● Time of 1. best run ● Points of 2. best run● Time of 2. best run ● Points of 3. best run● Time of 3. best run ● Points of 4. best run● Time of 4. best run ● After that, teams are ranked the same place.	<ul style="list-style-type: none">● Sum of points of 1. best run and points of 2. best run● Sum of time of 1. best run and points of 2. best run ● Points of 3. best run● Time of 3. best run ● Points of 4. best run● Time of 4. best run ● After that, teams are ranked the same place.

D.2. Surprise Task / Surprise Rule

Surprise Tasks and Surprise Rules offer an addition to the Season Challenge without changing the overall competition day not too much.

<p>Surprise Task - Elementary</p> <p>There is a rotten fruit in front of the greenhouse. Take it to the compost! => 20 points if the fruit is completely in the compost area.</p>  <p>Example for a Surprise Task in Elementary. Surprise Tasks offer additional points. (Example from season 2024)</p>	<p>Surprise Rule - Elementary</p> <p>The meaning of red and yellow vegetables is switched. Bring the yellow ones into the market and the red ones on the compost.</p>  <p>Example for a Surprise Rule in Elementary. Meaning of existing objects is switched. (Example from season 2024)</p>
---	---

Score Sheet

The scoresheet of the task stays the same. An additional line is inserted for the Surprise Task.

<i>The rest of the score sheet is not shown here to simplify the view.</i>				
Maximum Score		142		
Points for Surprise Task				
Total Score in this run				
Time in full seconds				

Schedule

The schedule is similar to the schedule of the Season Challenge. Surprise Rules or Tasks will be presented during the opening ceremony.

Ranking

The ranking is identical to the ranking for Season Challenge. Additional points for Surprise Tasks are added in the score sheet for each round.

D.3. Extra Task

An Extra Task is an additional task that is published some time before the competition (a few weeks to 1-2 months). The Extra Task offers additional elements on the game field to score more points. It can be a bigger or more complex task than a Surprise Task because teams can prepare it before the competition.

Extra Task: Bring the table tennis balls into the greenhouses

The table tennis balls are placed on 2x2 boards on markers next to the fences.
 Bring one table tennis ball to each greenhouse.
 => 20 points each if a ball is in the greenhouse (only one ball per greenhouse)




Example for an Extra Task
 (In the final rule document this will be replaced with
 the Extra Task of the International Final 2024)

Score Sheet

An additional block with points is added to the normal score sheet.

<i>The rest of the score sheet is not shown here to simplify the view.</i>				
3. Bonus for Fences & Chicken				
Chicken is not damaged or moved		3		
Fence is not damaged or moved	3	12		
Extra Task: Bring the table tennis balls into the houses				
Ball in the greenhouse (only one ball per greenhouse)	20	40		
Maximum Score		182		
Total Score in this run				
Time in full seconds				

Schedule

The schedule at the competition day is similar to the schedule of the Season Challenge. The Extra Task will be communicated to teams before the competition (a few weeks to 1-2 months before) and could be repeated during the opening ceremony.

Ranking

The ranking is identical to the ranking for Season Challenge. Additional points for Surprise Tasks are added in the score sheet for each round.

D.4. Extra-Day-Challenge (aka 2nd-Day-Challenge)

The Extra-Day-Challenge (in the past 2nd-Day-Challenge) is held on a separate competition day. It mixes existing objects with new ones and relocates everything on the table to create a new challenge.

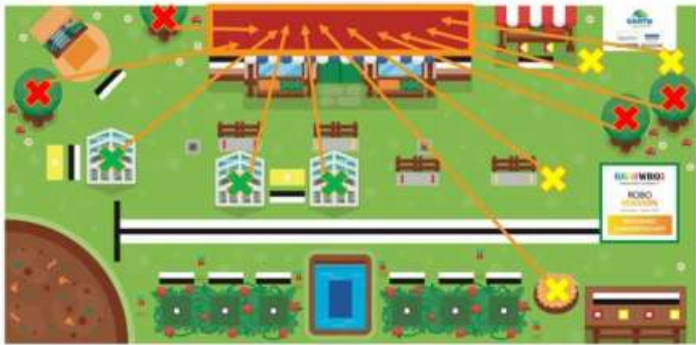
The following example is the Extra-Day-Challenge of the German Nation Final 2024.

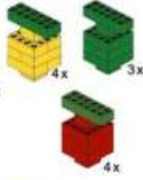
Extra-Day-Challenge 1: Bring all fruits to the market!

The red fruits are located in the middle of the treetops. The yellow fruits are distributed across the playing field on markers. The green fruits are placed on the greenhouse pictures.

Bring all the fruit to the farm store.

=> **10 points each** time a fruit touches all or part of the red area of the farm store.






4x
3x
4x

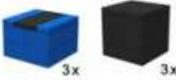
Extra-Day-Challenge 2: Add water and soil to the compost!

The water blocks are on the left of the garden beds. The soil blocks are on the right side of the garden beds.

Take all water blocks and all soil blocks to the compost.

=> **5 points each** if a block touches the playing field mat in the compost (dark brown frame counts).





3x
3x



Score Sheet

The Extra-Day-Challenge gets its own score sheet.

Extra-Day-Challenge	Each	Max.	#	Total
1. Bring all fruits to the market				
Fruit touches the red market	10	110		
2. Add water and soil to the compost				
Block touches compost area (including dark brown frame)	5	30		
3. Bring the table tennis balls into the greenhouses				
Table tennis ball within greenhouse (only one ball per greenhouse)	10	20		
Maximum Score		160		
Total Score in this run				
Time in full seconds				

Schedule

The competition is divided over multiple days. The following example shows a two-day competition. Add the international final there is another day before the two competition days used for practice only.

<p>Day 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Opening ceremony ● Practise time (60 min) ● Quarantine / Robot Check ● 1. Round - Season Challenge ● Practise time (60 min) ● Quarantine / Robot Check ● 2. Round - Season Challenge ● Practise time (60 min) ● Quarantine / Robot Check ● 3. Round - Season Challenge 	<p>Day 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Presentation of Extra-Day-Challenge ● Practise time (120 min) ● Quarantine / Robot Check ● 1. Round - Extra-Day-Challenge ● Practise time (90 min) ● Quarantine / Robot Check ● 2. Round - Extra-Day-Challenge ● Closing ceremony
---	--

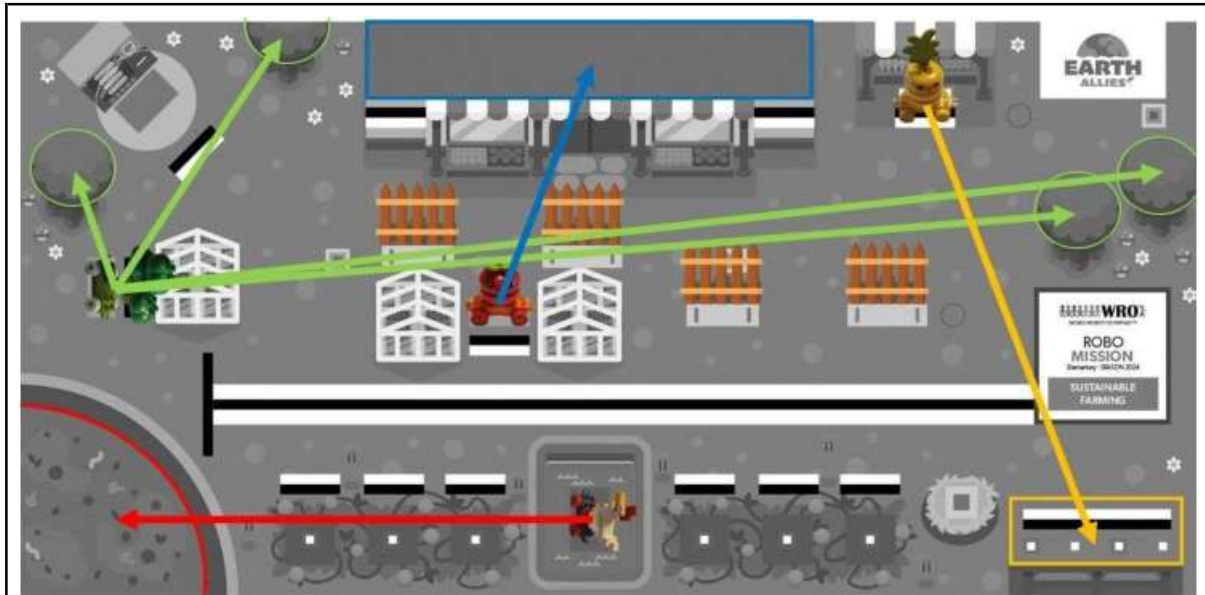
Ranking

The ranking is calculated from the best run of the Season Challenge and the best run of the Extra-Day-Challenge. The following example prioritizes the Extra-Day-Challenge over the Season Challenge. This can be done vice versa by changing line 3 & 4 from “Extra-Day-Challenge” to “Season Challenge” (marked in blue).

- Sum of points from best run from Season Challenge and best run from Extra-Day-Challenge
- Sum of time from best run from Season Challenge and best run from Extra-Day-Challenge
- Points of best run from **Extra-Day-Challenge**
- Time of best run from **Extra-Day-Challenge**
- Points of 2. best run from Season Challenge
- Time of 2. best run from Season Challenge
- Points of 2. best run from Extra-Day-Challenge
- Time of 2. best run from Extra-Day-Challenge
- After that, teams are ranked in the same place.

D.5. On-Day-Challenge (aka Afternoon-Challenge)

The On-Day-Challenge is quite similar to the Extra-Day-Challenge. It is held on the same competition day instead of another day. The example from the Extra-Day-Challenge can be used as On-Day-Challenge well. Maybe some changes could be made like reducing the number of fruits to adjust it to the less available time during a one-day competition.



Example for an On-Day-Challenge
 (Example from season 2024)

Score Sheet

The On-Day-Challenge gets its own score sheet.

On-Day-Challenge	Each	Max.	#	Total
Red: Bring the chicken to the compost area				
Chicken is completely in the compost area	15	15		
Green: Add water and soil to the compost				
The broccoli is completely on a bush (green circle)	20	20		
The broccoli is partially on a bush (green circle)	10	10		
Blue: Bring the tomato in the market				
The tomato is fully on the market	20	20		
Yellow: Bring the tomato in the market				
The pineapple is fully in the brown vegetable area (bottom right)	20	20		
Bonus: Protect the fences				

The fences are not moved or damaged	4	16		
Maximum Score		91		
Total Score in this run				
Time in full seconds				

Schedule

The schedule is quite similar to a competition day with Season Challenge only. The practise times in the morning are a little bit shorter and, in the afternoon, longer to give more time for the On-Day-Challenge.

- Opening ceremony
- Practise time (30 min)
- Quarantine / Robot Check
- 1. Round - Season Challenge

- Practise time (30 min)
- Quarantine / Robot Check
- 2. Round - Season Challenge

- Announcement of On-Day-Challenge
- Practise time (120 min)
- Quarantine / Robot Check
- 1. Round - On-Day-Challenge

- Practise time (60 min)
- Quarantine / Robot Check
- 2. Round - On-Day-Challenge

- Closing ceremony

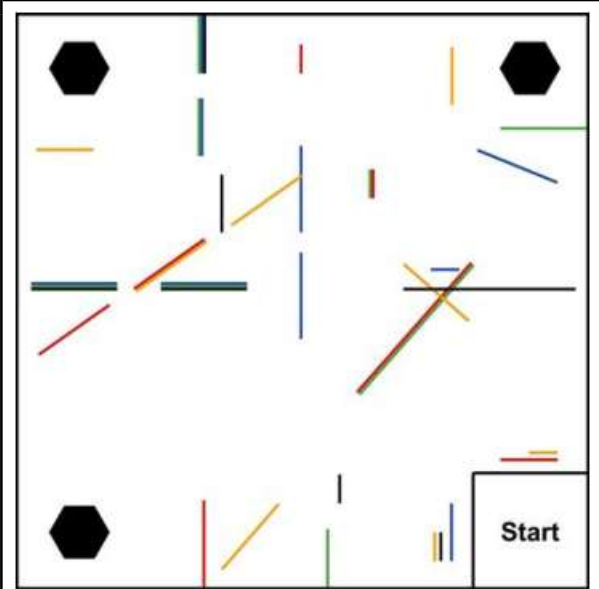

Ranking

The ranking is similar to the Extra-Day-Challenge. Simply replace “Extra-Day-Challenge” with “On-Day-Challenge”.

D.6. Skill Test

The skill test can be any element to check the skills of the team. It can be an additional task that teams have to solve on the spot, a technical Judging, a quiz or a team interview. There are no limits to the creativity of the National Organizers or the competition organizers.

This document will present one example for a skill test during the day.

 <p>The diagram shows a rectangular game field with a 'Start' area at the bottom right. The field is divided into various sections by lines of different colors: red, yellow, green, blue, and black. There are also three black hexagons placed at the corners of the field. A small box labeled 'Start' is located at the bottom right corner of the field.</p>	 <p>The photograph shows a rectangular table covered with a white sheet of paper. The paper has the same layout as the diagram, with lines of different colors and black hexagons. Several wooden barriers are placed on the table, corresponding to the lines in the diagram. The setup is in a classroom with chairs and desks visible in the background.</p>
<p>Game field with a start area and lines in different colours.</p>	<p>The lines mark positions for wooden barriers. Each set of lines (lines of the same colour) create a different setup on the field. Teams start their robot from the start and have to reach as many corners (black hexagons) without touching the wood in a period of 15 minutes.</p>

Schedule

Each team is taken out of the actual competition for 20 minutes to solve this challenge. To make it fair it should be in the same competition period for all teams (e.g. all during practice). 5 minutes are used for explanation and setup. The team can use up to 15 minutes to test and program their robot. The robot has to reach the corners in an announced run.

Ranking

The result of the skill test can be added to each run or can be scored as an additional Challenge like Extra-Day- or On-Day-Challenge. Another option is to get a good result in the Skill Test is a condition for qualification to the next round.

Ideas?

If you have ideas for Skill Tests, that should be part of this attachment or used during the international events, please share them with us: [skill-test \[at\] wro-association \[dot\] org](mailto:skill-test@wro-association.org)

E. 額外想法

本章節提供了主辦單位對於組織比賽的額外想法，這個概念不會在國際賽層級上使用。

E.1. 機器人分組

平衡不同機器人競賽的一種方式是引入分類，分類可以是“例如”：MATRIX 組和非 MATRIX 組。在比賽中，可以形成跨所有分類的共同排名，也可以形成每個分類的個別排名。例如頒發 MATRIX 組最佳名次和該賽項最佳名次的機會。這些分類也可以用來決定下一輪的資格。例如，MATRIX 組最佳名次和賽項最佳名次可以晉級下一輪。重要提示：如果這用於晉級國際賽事的資格標準，國家組織者必須檢查是否有足夠的起始名額，不會為分類中的隊伍提供額外名額。

只要與 WRO 的當前協議有效，主辦方可以使用這個概念，我們預期各國將朝著開放競賽的方向發展。