

機器人表演比賽規則

杜國洋 教授
電機工程系
國立高雄科技大學

摘要：

參賽隊伍透過設計、組裝及已編寫程式的自主機械人進行表演。競賽的目標是創作一個1至2分鐘長的機械人表演，透過技術展現吸引人的內容。表演挑戰的內容是開放式，可能的表演範圍，包括舞蹈，講故事，戲劇或藝術裝置等等。表演可配合音樂，但為非強制的。鼓勵隊伍的機械人設計及整個表演設計兩方面都具創造性、革新性及娛樂性。

比賽規則，包括年齡組別及隊伍人數。請注意以下重要事項：

- 表演所使用的技術期望具有革新和創造性，比賽強調的是機械人的性能。
- 公開技術演示。
- 表演中，機器人不鼓勵使用循軌跡行走。
- 鼓勵所有隊伍的隊員都擔當技術人員角色。
- 小道具及/或佈景不給予分數，焦點應集中於表演的機械人。
- 容許使用最多6個標示物放於舞台上，以協助機械人導航。

參賽隊伍的成績從三方評量，台上表演、公開技術演示和技術面試，詳細說明如下：

台上表演：1-2分鐘的表演是以創造性、革新性及娛樂性為評審的標準。隊伍在整個表演中，必須展現出獨創性、創造性、革新性。期望所有參加隊伍表現出他們最佳的表演。評分方式見表演計分表。

公開技術演示：5分鐘的舞台示範以展示他們機械人的功能。隊伍應示範及描述他們機械人的功能例如機械人與人或機械人之間的互動，使用有顏色的標示物來導航，或被研發的特別機械裝置、傳感器系統或演算法。隊伍需要提及這些功能如何被研發出來，如何克服挑戰和所涉及的技術。示範會被評審，包括對機械人(多個)功能的描述和演示的優劣。見公開技術示範計分表。

技術面試：每隊和裁判作15分鐘的面對面面試，以所有的機械人和編寫程式作為評審的技術標準。具創意和創新技術方面會獲更高分數。裁判團也有興趣確定學生對所使用的機械人技術的理解。面試中，有關機械人和表演，隊伍必須展現出真實性和原創性。

目錄：

1. 機械人
2. 舞台上的表演（為總分之60%）
3. 公開技術演示與技術面試（佔總分40%）
4. 評審及表揚
5. 補充資訊

1. 機械人

1.1. 機械人技術

1.1.1. 鼓勵隊伍使用創造性技術。創新或獨特的技術使用(包括傳感器)和可能獲獎賞。例如手提筆記本、手提電腦、平板電腦、Raspberry Pi及其他相似裝置可被使用作機械人的控制器。

1.1.2. 機械人必須自動地表演。

1.2. 尺寸和機械人數目

機械人不限尺寸。任何機械人距離舞台地板高度超出1.5米就必須向裁判團商議及獲批准。各隊機械人數目不限，但是，不會因派出多個機械人而取得較高分數。

1.3. 通訊

1.3.1. 舞台上的機械人之間可互相通訊。不容許與舞台下的裝置有任何通訊。通訊協定只容許紅外線、超聲波、藍芽和ZigBee。練習及表演時，各隊伍有責任確保他們的通訊不會干擾其他隊伍的機械人。

1.4. 軌跡及標示物感測

1.4.1. 可於舞台地板上使用墊子。沿軌跡走不會獲較高分數。

1.4.2. 不容許在舞台地板上使用任何或膠帶。

1.4.3. 可放舞台上的任何位置擺放最多6個有顏色的圓柱體標示物來協助機械人導航。

1.5. 設計和建造機械人的其他建議

1.5.1. 雖然地板接縫將會盡可能平滑地貼合，但機械人仍必須預算地板表面可能有高至5mm的偏差。雖然將盡一切努力使舞台平坦，但這是不可能的。隊伍應有所準備以應付這些不確定的因素。

1.5.2. 雖然主辦方會盡力使調節照明包括聚光燈，但並不能保證直接或強烈的聚光燈可調節。根據會場的燈光條件，隊伍應事先準備好調校他們的機械人。隊伍使用指南針傳感器應知道金屬部件可能會影響指南針傳感器讀數。隊伍應事先準備好調校傳感器。

1.6. 參賽人數與分組

1.6.1. 參賽隊伍分為Pro (Professional; 專業組)與Youth(青少年組)兩組。Youth年紀為19歲以下9歲以上，Pro年紀為19歲以上。

1.6.2. 參賽隊伍報名人數最多4人，只能有一位指導老師。

2. 舞台上的表演 (佔總分60%)

2.1. 概述

台上的表演為一個通過舞台演出展示機械人技術、設計及結構方面的機會。這可以是，例如，魔術表演、戲劇表演、說故事、喜劇表演、相聲、舞蹈或藝術表演等等。鼓勵隊伍在創作他們的表演時，發揮創意、革新及敢於冒險去嘗試技術及材質。欲知詳情請參閱表演評分表。

2.2. 舞台上的表演評審

2.2.1. 舞台表演的評審團將由至少由兩名裁判人員組成。

2.3. 舞台表演

2.3.1. 表演環節必須最少維持1分鐘但不多於2分鐘。

2.3.2. 每隊伍演出總時間為5分鐘。當隊員踏上舞台的一刻，裁判便會開始計時。這5分鐘包括了舞台設置、介紹及表演環節，也包括任何由隊伍控制因素而導致的重新開始。清理舞台的時間則不包括在內。如果逾時原因是超出隊伍控制的情況下(如問題緣於技術員開始音樂的時間)，將不會因逾時遭扣分。裁判在處理逾時扣分問題上，擁有最終決定權。

2.3.3. 緊接每個表演，每隊必須完全清理舞台，撿拾及移走任何有關他們表演的物品。完成表演後，表演隊伍有最多一分鐘時間清理舞台。因此在舞台上的時間為最多六分鐘。

2.3.4. 每輪表演流程，由一名裁判指派的工作人員播出音樂及視聽/多媒體展示。

2.3.5. 強烈建議隊伍在設置他們的舞台同時，向觀眾介紹他們的表現及機械人的功能。

2.4. 結果

如有需要，允許隊伍重新開始他們的環節，由裁判斟酌決定。於5分鐘內的表演時間內，不限制隊伍重新開始的次數。分數將會遭到扣減。5分鐘後隊伍會被要求離開舞台。

2.5. 音樂及影片

2.5.1. 隊伍可使用音樂補充他們的表演，隊伍可以在他們的音樂開始處加入“beep”聲作為啟動信號。

2.5.2. 如隊伍使用音樂，隊伍必須提供自己的音頻音樂源。首選的傳輸方式是將聲音檔儲存為MP3檔放在記憶棒上。記憶棒應清楚地標有隊名、類別(Pro組或Youth組)和應存放的MP3檔。於隊伍的採排環節前將音樂交給官方的音響技術員。鼓勵各隊伍多帶備份的音源檔案。

2.5.3. 音樂應該在音頻資料啟動後，經過幾秒無聲的前奏開始。

2.5.4. 鼓勵隊伍提供視覺或多媒體演示作為他們表演的一部分。其形式可以為視頻、動畫、放映幻燈片等。大會會提供一個投映儀和投映屏幕。大會不能保證舞台上投映機屏幕的高度。

2.5.5. 機械人之間以及映像播放的互動是允許且受到鼓勵。可使用VGA電纜與便攜式電腦或其他設置連接到投映儀。電纜的長度不被保證。

2.6. 舞台

2.6.1. 機械人的表演區域尺寸將被劃分為4 x 3米的長方形區域且邊長4米一面向裁判團。該長方形區域位於一個最小5 x 4 米的舞台內。

2.6.2. 表演區域的邊界將由50毫米(mm)粗的黑色膠帶標示。這讓隊伍能夠使用黑色膠帶邊界對機械人編程，使其辨認表演舞台區域。

2.7. 佈景

2.7.1. 不建議靜止的道具作為表演的主要部分，因為焦點應放在機械人上。這類道具被視為具有互動性：

- 機械人透過傳感器跟道具互動
- 機械人透過通訊(如藍芽或ZigBee)跟道具互動

如隊伍決定用靜止的道具，他們應放置在規定的舞台表演區域外圍。機械人可以識別靜止的道具以執行某一任務或觸發表達。

2.8. 人與機械人及機械人之間的互動

2.8.1. 表演開始時，可透過人手接觸、傳感器互動或遙控器啟動機械人。這是隊員唯一可身體與他們的機械人接觸。任何有關該規則的澄清，應在比賽前直接向裁判團查詢以確保該互動是允許的。

2.8.2. 鼓勵人與機械人的互動；人不能與機械人有身體接觸，互動只能透過機械人的傳感器。互動可以用來直接改變機械人的行為，例如使機械人跟隨黑線所獲分數遠少於更智能化的互動(如機械人透過鏡頭跟隨人)。

2.8.3. 極鼓勵機械人之間有互動。容許機械人之間有身體接觸，能透過傳感器互動，也可以有線/無線方式通訊。

2.9. 舞台上的人

2.9.1. 機械人在舞台上進行表演期間，只容許最多兩名隊員在台上。若沒有人跟機械人一同表演亦不遭扣分。表演者可身處在標記區域之內或之外，但不能超出5 x 4米的區域。

2.10. 處罰

2.10.1. 如有隊伍因2.3中所述而逾時，該隊伍將被處罰遭扣分(見表演計分表)。

2.10.2. 如所有機械人的接觸點(如輪子)移動到表演區域的邊界之外，隊伍會遭扣分。接觸點可視為機械人接觸舞台的部分(點)。如對機械人設計在澄清「接觸點」上有疑問，請與技術委員會主席磋商。

2.10.3. 任何一次的重啟將會被扣分，除非問題原因不在於隊伍。

2.10.4. 如裁判認為隊伍的機械人、服裝或表演動作(相同音樂是允許的)明顯是抄襲另一隊伍或再次使用往年的機械人(不論有/沒有修改)、服裝或表演將遭受處罰。這適用於以前任何表演。

2.11. 表演的準備

2.11.1. 官方人員通知隊伍作首次表演之前，隊伍是有責任確保音樂及影片/演示可正確地播放。

2.11.2. 基於場地的結構，現場環境影響等因素，啟動機械人的隊員和播放音頻資料的工作人員可能是相互間看不見對方「動作」的。因此各隊伍必須準備好以適應這些情況。

2.12. 於主舞台上練習

2.12.1. 參賽隊伍可於表演舞台上練習。有意練習的各參賽隊伍在公平情況下，採用預訂表預約舞台作短暫的練習。請尊重的分配時間。

2.12.2. 在表演開始前，最後於舞台上練習的隊伍必須將舞台完全清理好，並最少要在表演開始前3分鐘內完成。

2.13. 內容

任何表演不容許有任何暴力、軍事、威嚇或犯罪元素存在。亦不容許隊伍使用不當字眼或標籤。

參加者請小心地考慮他們在表演中任何方面所傳達的字詞：比如字詞會否冒犯不同國家或文化的朋友。

2.14. 保安及安全

2.14.1. 為保障參加者安全、遵從東道國的職業保健及安全條例。官方人員和旁觀者，慣例是禁止爆炸、煙霧、火焰、使用水、或任何其他有害物質。

2.14.2. 程序中若包含任何可視為危險的情況，包括可能損壞舞台，隊伍在比賽前一個月就必須向技術委員會主席提交報告，描述其表演內容。技術委員會主席可能要求該隊伍進一步的解釋和在舞台表演前先作示範。不遵守本規則的隊伍，可能不獲准表演。

2.15. 真實性及原創性

表演是唯一的和未曾於任何其他比賽使用過。鼓勵隊伍小心檢查所有機械人及服裝均符合比賽規定。

2.15.1. 參賽隊伍必須尊重他人智慧財產權。若被提告智慧財產權侵犯，參賽隊伍必須自行面對司法訴訟，另外，主辦單位亦有權沒收被告隊伍所獲得的獎項。是否沒收獎項，將由裁判委員會討論，必要時，得邀請智財法律相關的專家共同討論之。

3. 公開技術演示與技術面試（佔總分40%）

描述機械人的能力時，應向觀眾解釋是怎樣使機械人獲得該能力。隊伍可使用影片或其他記錄來協助描述。

3.1. 示範程序

3.1.1. 每隊有5分鐘時間在舞台上示範，他們有將額外的1分鐘進駐及設置舞台和額外的1分鐘清理舞台。

3.1.2. 示範機械人技術的能力時，應一同描述怎麼被開發出來和示範其能力。這可涵蓋表演方面和機械人技術的能力，如與人互動，機械人之間互動或使用的特別傳感器。

3.1.3. 技術演示將最少由兩名裁判負責評審。

3.1.4. 評審將使用公開技術演示計分表。強烈建議隊伍在演示前閱讀計分表使演示的更好。該評審包括內演示的內容及演示。

3.2. 舞台

同一舞台將被用作表演及技術演示，並受到規則2.6部分的約束。

3.3. 演示

隊伍將有兩個麥克風可使用。鼓勵隊伍製作演示文稿、視頻或使用音樂或預先錄製的解說旁白，以協助他們演示。這部分不限制隊員在台上的數目。

3.4. 技術面試

3.4.1. 面試程序

- 3.4.1. 比賽期間所有隊伍均有15分鐘的技術面試。
- 3.4.2. 面試將最少由兩名裁判人員評審。
- 3.4.3. 面試計分表會於面試評審時使用。強烈建議隊伍在面試前已閱讀過面試評分，以確保面試回答是有用的。
- 3.4.4. 隊伍確保帶齊他們所有機械人，及所有程式的副本，並為易於查看的格式。
- 3.4.5. 每名隊員必須準備好回答有關他們於設計機械人時所涉及之技術方面的問題。

4. 評審

4.1. 評審標準

評審標準和分數比重見各計分表內。

4.2. 總計

- 4.2.1. 各隊伍的總分計算由隊伍的技術面試與公開技術演示和和台上表演合計而成。

5. 額外資訊

5.1. 有關活動的資訊

- 5.1.1. 活動期間隊伍有責任檢查更新的信息，隊伍應留意會場的告示板。
- 5.1.2. 簡報將在活動期間發佈，以確保隊伍和教練獲得最新信息。

5.2. 聯絡

如對有關規則或他們闡明有疑問可向台上表演技術委員會主。