開發人員指南

AWS DeepRacer

Copyright © 2025 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

AWS DeepRacer: 開發人員指南

Copyright © 2025 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Amazon 的商標和商業外觀不得用於任何非 Amazon 的產品或服務，也不能以任何可能造成客戶混淆、任何貶低或使 Amazon 名譽受損的方式使用 Amazon 的商標和商業外觀。所有其他非 Amazon 擁有的商標均為其各自擁有者的財產，這些擁有者可能附屬於 Amazon，或與 Amazon 有合作關係，亦或受到 Amazon 贊助。

Table of Contents

什麼是 AWS DeepRacer？ 1
AWS DeepRacer 主控台 1
AWS DeepRacer 車輛 2
AWS DeepRacer 聯盟 2
探索強化學習 2
概念和術語 3
賽車事件術語 7
運作方式 9
強化學習 9
動作空間和獎勵函數 11
訓練演算法 13
AWS DeepRacer 工作流程 14
Simulated-to-real效能差距 15
開始使用 17
訓練您的第一個模型 17
使用 AWS DeepRacer 主控台訓練強化學習模型 17
指定模型名稱和環境 17
選擇競賽類型和訓練演算法 18
定義動作空間 19
選擇虛擬汽車 23
自訂您的獎勵函數 23
在模擬中評估模型 25
訓練和評估模型 30
了解賽車類型並啟用感應器 31
選擇感應器 31
設定您的代理程式以進行訓練 33
時間試驗的量身訂做訓練 35
物件迴避競賽的量身訂做訓練 35
head-to-bot競賽的量身訂做訓練 37
使用 AWS DeepRacer 主控台訓練和評估模型 38
建立獎勵函數 38
探索動作空間 40
調校超參數 42
檢查訓練任務進度 46

複製訓練過的模型 48
在模擬中評估模型 48
最佳化真實環境的訓練 49
獎勵函數參考 51
獎勵函數輸入參數 51
獎勵函數範例 66
..... 71
將您的 AWS DeepRacer 模型複製到 Amazon S3 71
將您的 AWS DeepRacer 模型匯入主控台 73
故障診斷 74
操作您的 車輛 78
了解您的 車輛 78
檢查您的 車輛 79
為電池充電並安裝電池 80
測試運算模組 82
關閉您的裝置 83
LED 指示燈 83
裝置備件 85
設定您的 車輛 95
準備好設定 Wi-Fi 96
設定 Wi-Fi 和更新軟體 97
啟動裝置主控台 98
校正您的 車輛 100
上傳模型 107
駕駛您的車輛 108
手動駕駛 AWS DeepRacer 車輛 109
自動駕駛您的 AWS DeepRacer 車輛 110
檢查和管理車輛設定 111
檢視車輛日誌 116
更新和還原您的 AWS DeepRacer 裝置 118
檢查您的裝置軟體版本 118
建立 Ubuntu 20.04 安裝媒體 119
..... 119
先決條件 119
準備 119
準備可開機 USB 磁碟機 119

將裝置更新至 Ubuntu 20.04 129
建置您的實體軌道 130
材料和工具 130
您可能需要的資料 130
您可能需要的工具 131
置放您的賽道 131
尺寸要求 131
模型效能考量 133
建置賽道的步驟 133
追蹤設計範本 137
A 到 Z Speedway （基本） 軌跡範本 138
AWS DeepRacer Smile Speedway （中級） 賽道範本 139
RL Speedway （進階） 賽道範本 140
單轉軌跡範本 140
S 曲線軌跡範本 141
迴圈軌跡範本 142
參加競賽 144
賽車事件類型 144
參加線上 AWS贊助或社群贊助的競賽 144
參加虛擬賽道競賽 145
參加社群競賽 146
以競賽參與者的身分參加 AWS DeepRacer 社群競賽 147
參加 LIVE 競賽 154
組織競賽 158
..... 158
建立競賽快速入門 158
自訂競賽 162
執行 LIVE 競賽 168
廣播 LIVE 競賽 173
組織者角色 173
廣播程式場景 173
AWS DeepRacer 場景範本 174
管理競賽 178
組織事件 182
什麼是 AWS DeepRacer 事件？ 182
事件的運作方式和預期事項 182

入門前應考量的事項 183
AWS DeepRacer 競賽的類型 184
最佳實務 185
事件入門 185
AWS DeepRacer 事件範例 186
其他資源 189
多使用者模式 190
管理員設定 190
多使用者利益相關者 190
步驟 1. AWS DeepRacer 多使用者模式的先決條件 191
步驟 2：啟用多使用者帳戶模式 193
步驟 3：邀請參與者獲得贊助 194
步驟 4：設定用量配額 194
步驟 5：監控用量 195
後續步驟 196
參與者設定 196
先決條件 197
步驟 1. 使用贊助帳戶的登入資料登入 AWS 主控台 197
步驟 2. 建立或登入 AWS 玩家帳戶 197
步驟 3。自訂您的設定檔 198
步驟 4. 訓練模型 199
步驟 5. 檢視贊助用量 199
步驟 6.（選用） 請求額外的贊助時數 199
傳導專員工具 200
在課堂中整合 AWS DeepRacer 學生 200
建立學生社群競賽 200
建立學生競賽 201
自訂學生競賽 202
管理學生競賽 205
安全 208
資料保護 208
AWS DeepRacer 相依服務 209
必要的 IAM 角色 210
AWS Identity and Access Management 211
目標對象 211
使用身分驗證 212

使用 政策管理 cccess 214
如何搭配 IAM 使用 AWS DeepRacer 216
身分型政策範例 221
AWS 受管政策 224
預防跨服務混淆代理人 227
故障診斷 229
標記 233
新增、檢視和編輯新資源的標籤 234
新增、檢視和編輯現有資源的標籤 235
常見問題的疑難排解 237
如何解決常見的 AWS DeepRacer LIVE 問題 237
我無法在 LIVE 競賽頁面上看到競賽影片 237
競賽佇列中的競賽者名稱為紅色 237
我正在執行 LIVE 競賽，而且無法啟動競賽者 239
我正在使用 Chrome 或 Firefox 瀏覽器，但我仍無法觀看 LIVE 競賽 240
為什麼我無法透過電腦和車輛之間的 USB 連線連線到裝置主控台？ 241
如何將 AWS DeepRacer 運算模組電源從電池切換到電源插座 244
如何使用 USB 隨身碟將 AWS DeepRacer 連線至 Wi-Fi 網路 245
如何為車輛的驅動模組電池充電 250
如何為車輛的運算模組電池充電 253
我的電池已充電，但我的車輛不會移動 254
車輛電池鎖定的故障診斷 257
如何防止 車輛電池鎖定 258
如何解鎖 AWS DeepRacer 車輛電池 258
安裝 LiDAR 感應器時如何包裝 Dell 電池連接器纜線 261
如何維護您車輛的連線 266
如果您車輛的 Wi-Fi LED 指示燈閃爍藍色，然後變成紅色兩秒，最後關閉，如何對 Wi-Fi 連線進行故障診斷 266
當車輛的 Wi-Fi 或電源 LED 指示燈閃爍藍色時，代表什麼意義？ 267
如何使用其主機名稱連線至車輛的裝置主控台？ 267
如何使用車輛的 IP 地址連線至其裝置主控台 267
如何取得裝置的 Mac 地址 268
如何復原裝置控制器預設密碼 269
如何手動更新您的裝置 270
如何診斷和解決常見的裝置操作問題 271
為什麼裝置主控台上的影片播放器不會顯示車輛攝影機的影片串流？ 271

為什麼我的 AWS DeepRacer 車輛不會移動？ 272
為什麼我看不到最新的裝置更新？ 如何取得最新更新？ 272
為什麼我的 AWS DeepRacer 車輛未連線至我的 Wi-Fi 網路？ 272
為什麼 AWS DeepRacer 裝置主控台頁面需要很長的時間載入？ 272
為什麼模型在部署到 AWS DeepRacer 車輛時無法正常運作？ 273
文件歷史紀錄 274
AWS 詞彙表 276
..... cclxxvii

什麼是 AWS DeepRacer？

AWS DeepRacer 是由強化學習驅動的全自動 1/18 規模賽車。它由下列元件組成：

- AWS DeepRacer 主控台：AWS Machine Learning 服務，可在立體模擬自動駕駛環境中訓練和評估強化學習模型。
- AWS DeepRacer 車輛：第 1/18 規模的 RC 車輛，可在訓練有素的 AWS DeepRacer 模型上執行推論，以進行自動駕駛。
- AWS DeepRacer 聯盟：全球第一個自主競賽聯盟。爭奪獎品、榮耀，以及有機會參加世界冠軍盃。如需詳細資訊，請參閱條款與條件。

主題

- AWS DeepRacer 主控台
- AWS DeepRacer 車輛
- AWS DeepRacer 聯盟
- 使用 AWS DeepRacer 探索強化學習
- AWS DeepRacer 概念和術語

AWS DeepRacer 主控台

AWS DeepRacer 主控台是一種圖形化使用者介面，用於與 AWS DeepRacer 服務互動。您可以使用主控台來訓練強化學習模型，並在 AWS DeepRacer 模擬器中評估模型效能。在 主控台中，您也可以下載訓練模型，以部署至 AWS DeepRacer 車輛，以在實體環境中自動駕駛。

總之，AWS DeepRacer 主控台支援下列功能：

- 建立訓練任務，使用指定的獎勵函數、最佳化演算法、環境及超參數訓練強化學習模型。
- 使用 SageMaker AI 選擇模擬軌跡來訓練和評估模型。
- 複製訓練模型，透過調校超參數來改善訓練，最佳化您模型的效能。
- 下載訓練的模型以部署到您的 AWS DeepRacer 車輛，讓它可以在實體環境中駕駛。
- 提交您的模型到虛擬競賽，並在虛擬排行榜中讓其效能與其他模型進行比較。

當您使用 AWS DeepRacer 服務主控台時，會根據您的用量收費，以訓練或評估和存放模型。

為了協助您開始使用，AWS DeepRacer 為 AWS DeepRacer 使用者首次提供免費方案。現在有足夠的時間訓練和調校您的第一個模型，並進入 AWS DeepRacer 聯盟。提交模型以參加任何 AWS DeepRacer 聯盟虛擬事件無需付費。

如需定價的詳細資訊，請參閱 AWS DeepRacer 服務詳細資訊頁面。

AWS DeepRacer 車輛

AWS DeepRacer 車輛是啟用 Wi-Fi 的實體車輛，可使用強化學習模型在實體賽道上自行駕駛。

- 您可以手動控制車輛或部署車輛模型，以自動駕駛車輛。
- 自動模式會在車輛的運算模組上執行推斷。推斷會使用從裝在前方的攝影機擷取到的影像。
- Wi-Fi 連線則可以讓車輛下載軟體。連線也可以讓使用者存取裝置主控台，使用電腦或行動裝置操作車輛。

AWS DeepRacer 聯盟

AWS DeepRacer 聯盟是 AWS DeepRacer 的重要元件。AWS DeepRacer 聯盟旨在培養社群和競爭。

透過 AWS DeepRacer 聯盟，您可以在實體或虛擬競賽活動中，將 ML 技能與其他 AWS DeepRacer 開發人員進行比較。您不僅有機會獲得獎勵和成就，還可以測量您的強化學習模型。您可以與其他參與者競爭、互相學習，以及互相激勵。如果您在 AWS DeepRacer 聯盟中取得效能的成就，您可以在社交媒體上與社群分享。如需詳細資訊，請參閱條款與條件。

參加賽車或了解如何在聯盟中培訓模型。

使用 AWS DeepRacer 探索強化學習

強化學習，特別是深度強化學習，已證明在解決廣範圍的自動決策問題中相當有效。它的應用範圍涉及金融交易、資料中心冷卻、機群邏輯和自動競賽等。

強化學習具有解決現實世界問題的潛力。不過，由於其廣泛的技術範圍和深度，因此具有陡峭的學習曲線。真實世界實驗需要您建構實體代理程式，例如自動賽車。它還要求您保護實體環境，例如駕駛賽道或公有道路。這使得環境可能相當昂貴、危險和耗時。這些需求遠超過僅只是為了了解強化學習的範圍。

為了協助減少學習曲線，AWS DeepRacer 以三種方式簡化程序：

- 在訓練和評估強化學習模型時step-by-step指導。本指南包含預先定義的環境、狀態和動作，以及可自訂的獎勵函數。
- 提供模擬器來模擬虛擬代理程式與虛擬環境之間的互動。
- 使用 AWS DeepRacer 車輛做為實體代理程式。使用車輛，來在實體環境中評估訓練模型。這非常類似於現實世界的使用案例。

如果您是經驗豐富的機器學習從業人員，您會發現 AWS DeepRacer 是為虛擬和實體環境中的自動競賽建置強化學習模型的歡迎機會。總結來說，使用 AWS DeepRacer 建立強化學習模型，以進行自動競賽，步驟如下：

1. 針對自動競賽訓練自訂強化學習模型。使用與 SageMaker AI 整合的 AWS DeepRacer 主控台來執行此操作。 SageMaker
2. 使用 AWS DeepRacer 模擬器來評估模型，並在虛擬環境中測試自動賽車。
3. 將訓練模型部署至 AWS DeepRacer 模型車輛，以在實體環境中測試自動競賽。

AWS DeepRacer 概念和術語

AWS DeepRacer 以下列概念為基礎，並使用下列術語。

AWS DeepRacer 服務

AWS DeepRacer 是一項 AWS Machine Learning 服務，用於探索專注於自動競賽的強化學習。AWS DeepRacer 服務支援下列功能：

1. 在雲端訓練強化學習模型。
2. 在 AWS DeepRacer 主控台中評估訓練模型。
3. 如果合格，則向虛擬賽車提交經過訓練的模型，並將其效能發佈到事件排行榜。
4. 複製已訓練的模型以繼續訓練以提升效能。
5. 下載訓練過的模型成品以上傳至 AWS DeepRacer 車輛。
6. 將車輛放在供自動駕駛的實體賽道上，評估模型在真實世界的效能。
7. 刪除您不需要的模型，以移除不必要的費用。

AWS DeepRacer

「AWS DeepRacer」可以指三種不同的車輛：

- 虛擬賽車可以採用原始 AWS DeepRacer 裝置、Evo 裝置，或參加 AWS DeepRacer 聯盟虛擬賽道競賽可獲得的各種數位獎勵的形式。您也可以透過變更虛擬汽車的顏色來自訂虛擬汽車。
- 原始 AWS DeepRacer 裝置是實體 1/18 規模的模型車。其掛載相機並內建運算模組。運算模組會執行推論，以在軌道上駕駛自身。運算模組和車輛底盤由專用電池供電，分別稱為運算電池和駕駛電池。
- AWS DeepRacer Evo 裝置是具有選用感應器套件的原始裝置。套件包含額外的攝影機和 LIDAR（光線偵測和測距），可讓車輛偵測自身後方和側面的物件。套件也包含新的 shell。

強化學習

強化學習是一種機器學習方法，著重於客服人員自動做出決策，以便透過與環境的互動來實現指定的目標。在強化學習中，學習是透過反覆嘗試進行且訓練不需要標記輸入。訓練依賴於獎勵假設，該假設會藉由在動作序列之後最大化未來的獎勵來達成所有目標。在強化學習中，設計獎勵函數非常重要。更精進的獎勵函數會讓代理程式做出更好的決策。

對於自動駕駛賽車而言，代理程式就是車輛。該環境包含行駛路線和路況條件。目標是讓車輛在不發生車禍的情況下快速抵達目的地。獎勵是分數，用於鼓勵前往目的地的安全和迅速行駛。危險和沒有效率的駕駛行為會遭到扣分。

若要在訓練過程中鼓勵學習，必須允許學習代理程式偶爾追求不會產生獎勵的動作。這稱為探勘和開發折衷方案。這有助於降低或移除代理程式可能會受到誤導而前往虛假目的地的可能性。

如需更多正式定義，請參閱 Wikipedia 上的 reinforcement learning。

強化學習模型

強化學習模型是一種環境，其中代理程式會建立三件事：代理程式所擁有的狀態、代理程式可以採取的動作，以及透過採取行動獲得的獎勵。客服人員決定其動作的策略稱為政策。政策會將環境狀態當成要採取動作的輸入和輸出。在強化學習中，政策通常由深度神經網路表示。我們稱之為強化學習模型。每個訓練任務都會產生一個模型。即使訓練任務提早停止，系統仍可以產生模型。模型為不可變，也就是一旦建立就無法再修改和覆寫。

AWS DeepRacer 模擬器

AWS DeepRacer 模擬器是視覺化訓練和評估 AWS DeepRacer 模型的虛擬環境。

AWS DeepRacer 車輛

請參閱 AWS DeepRacer。

AWS DeepRacer 汽車

這種類型的 AWS DeepRacer 車輛是 1/18 規模的模型車。

排行榜

排行榜是 AWS DeepRacer 聯盟競賽事件中 AWS DeepRacer 車輛效能的排名清單。賽車可以是在模擬環境中實現的虛擬事件，或在真實世界環境中實現的實體事件。效能指標取決於競賽類型。這可能是 AWS DeepRacer 使用者在與指定賽道相同或類似的賽道上評估其訓練模型所提交最快的單圈時間、總時間或平均單圈時間。

如果車輛連續完成三圈，便有資格在排行榜上排名。前三圈的平均一圈時間會提交至排行榜。

機器學習架構

機器學習架構是用來建置機器學習演算法的軟體程式庫。AWS DeepRacer 支援的架構包括 Tensorflow。

政策網路

政策網路是已訓練的神經網路。此政策網路會將影片影像做為輸入，並預測代理程式的下一個動作。根據演算法而定，可能也會評估代理程式的目前狀態值。

最佳化演算法

最佳化演算法是用於訓練模型的演算法。對於受監督的訓練，其會透過將特定策略的損失函數降至最低來更新權重，來最佳化演算法。對於強化學習而言，其會透過將特定獎勵函數的預期未來獎勵最大化，來最佳化演算法。

類神經網路

神經網路 （也稱為人工神經網路) 是連線單元或節點的集合，用於根據生物系統建置資訊模型。每個節點稱為人工神經元，模擬生物神經元，因為它接收輸入 （刺激），如果輸入訊號夠強 （啟用），就會啟動，並在輸入和啟用時產生述詞的輸出。廣泛用於機器學習，因為人工類神經網路可以提供近似於任何函數的一般用途。設定機器以學習 會尋找指定輸入和輸出的最佳函數近似值。在深度強化學習中，類神經網路代表政策，且通常稱為政策網路。訓練政策網路數量，以反覆執行步驟，這些步驟涉及根據目前政策產生體驗，接著使用新產生的體驗最佳化政策網路。此程序一直持續，直到某些效能指標滿足必要的條件。

超參數

超參數是演算法相依變數，可控制神經網路訓練的效能。超參數範例是學習率，可控制在每個步驟中計入多少新體驗。較高的學習率可加快訓練速度，但可能會降低訓練模型的品質。超參數來自經驗，每個訓練都需要系統化調校。

AWS DeepRacer 軌道

軌跡是 AWS DeepRacer 車輛行駛的路徑或路線。軌跡可以存在於模擬環境或真實物理環境中。您可以使用模擬環境在虛擬賽道上訓練 AWS DeepRacer 模型。AWS DeepRacer 主控台提供虛擬音

軌。您可以使用實際環境在實體賽道上執行 AWS DeepRacer 車輛。AWS DeepRacer 聯盟提供實體軌跡，讓事件參與者競爭。如果您想要在任何其他情況下執行 AWS DeepRacer 車輛，則必須建立自己的實體軌道。若要進一步了解如何建置自己的賽道，請參閱建置您的實體賽道。

獎勵函數

獎勵函數是學習模型中的演算法，可告知代理程式所執行的動作是否會導致：

- 應該予以強化的良好結果。
- 中性結果。
- 不應該鼓勵的不良結果。

獎勵函數是強化學習的重要元件。其可透過給予特定動作優於其他動作的獎勵，以決定代理程式會學習的行為。使用者使用 Python 來提供獎勵函數。這個獎勵函數由最佳化演算法用來訓練強化學習模型。

體驗回合

體驗集是客服人員從指定的起點執行到完成賽道或離開賽道，以收集環境體驗作為訓練資料的期間。不同的回合可以有不同的長度。這也稱為片段或產生經驗的片段。

重複體驗

體驗反覆運算 （也稱為產生體驗反覆運算) 是執行政策網路權重更新的每個政策反覆運算之間的一組連續體驗。在每次體驗重複結束時，收集到的回合會新增到體驗重新執行或緩衝。您可以在其中一個超參數中設定大小以進行訓練。並使用體驗的隨機樣本來更新類神經網路。

重複政策

政策反覆運算 （也稱為政策更新反覆運算) 是任意數量的傳遞，透過隨機抽樣的訓練資料，在漸層上升期間更新政策神經網路權重。單一傳遞訓練資料以更新權重也稱為 epoch。

訓練工作

訓練任務是一種工作負載，可訓練強化學習模型，並建立要在其中執行推論的訓練模型成品。每個訓練工作都有兩個子程序：

1. 啟動代理程式以遵循目前的政策。代理程式在多種回合下探索環境，並建立訓練資料。產生資料本身就是一個重複的過程。
2. 套用新的訓練資料來計算新的政策梯度。更新網路權重並繼續訓練。重複步驟 1，直到符合停止條件。

每項訓練任務都會產生經過訓練的模型，並將模型成品輸出到指定的資料存放區。

評估工作

評估任務是測試模型效能的工作負載。效能會在訓練工作完成後，透過指定指標進行測量。標準 AWS DeepRacer 效能指標是客服人員在賽道上完成單圈的駕駛時間。另一個指標則是完成圈數的百分比。

賽車事件術語

AWS DeepRacer 競賽事件使用以下概念和術語。

聯盟/競賽

在 AWS DeepRacer 聯盟事件中，聯盟和競爭一詞與競爭結構相關。 AWS 贊助 AWS DeepRacer 聯盟，這表示我們擁有它、設計它並執行它。競賽有開始和結束日期。

賽季

競賽可以在後續幾年重複。我們稱這些不同的賽季 (例如 2019 年或 2020 年賽季)。規則可能會隨賽季變化，但通常在賽季內保持一致。AWS DeepRacer 聯盟的條款與條件可能依季節而有所不同。

虛擬電路

Virtual Circuit 是指在 AWS DeepRacer 聯盟季期間，AWS DeepRacer 主控台中 AWS 發生的 贊助競賽。

事件

如規則所定義，事件是 AWS DeepRacer League 事件，您可以在其中參加競賽。賽事有開始和結束日期。虛擬電路事件通常持續一個月。一個季節中可能會有許多事件，而且有些規則 - 例如，我們如何對參與事件的人員進行排名、選擇誰獲勝，以及之後發生什麼情況 - 都可能變更。

賽車類型

所有競賽者都可以在時間試驗 (TT)、物件迴避 (OA) 或head-to-bot(H2B) 競賽中競賽。每個競賽類型都會指定圈數，以及競賽者的排名方式。

國家賽季站姿

國家賽季排名是指在國家中其他賽車手中的賽車排行榜排名。所有參賽者都可以在每月的虛擬競賽中，與其國家的其他參賽者競爭。

區域季節常駐

區域賽季排名是指競賽者在其區域中其他競賽者的排行榜排名。

世界冠軍賽

AWS DeepRacer 聯盟的虛擬電路每月排行榜會依國家和區域劃分。每個區域的最佳競賽者將有機會參加 AWS re：Invent 世界冠軍賽。如需詳細資訊，請參閱條款與條件。

AWS DeepRacer 的運作方式

AWS DeepRacer 車輛是第 1/18 級車輛，可自行沿著賽道自動駕駛或競賽其他車輛。車輛配有不同的感應器，包括面向前方的攝影機、立體攝影機、雷達或 LiDAR。感應器會收集車輛運行環境的資料。不同的感應器會提供不同尺度的檢視。

AWS DeepRacer 使用強化學習來啟用 AWS DeepRacer 車輛自動駕駛。為了實現此結果，您將會在配置模擬軌道的虛擬環境中，訓練及評估強化學習模型。訓練後，您將訓練過的模型成品上傳到 AWS DeepRacer 車輛。您接著便能設定車輛，使其在配置真實軌道的實體環境中自動駕駛。

訓練強化學習模型可能具有挑戰性，特別是如果您剛接觸 欄位。AWS DeepRacer 將必要的元件整合在一起，並提供easy-to-follow精靈式任務範本，以簡化程序。不過，對於 AWS DeepRacer 中實作的強化學習訓練基本概念有充分的了解會很有幫助。

主題

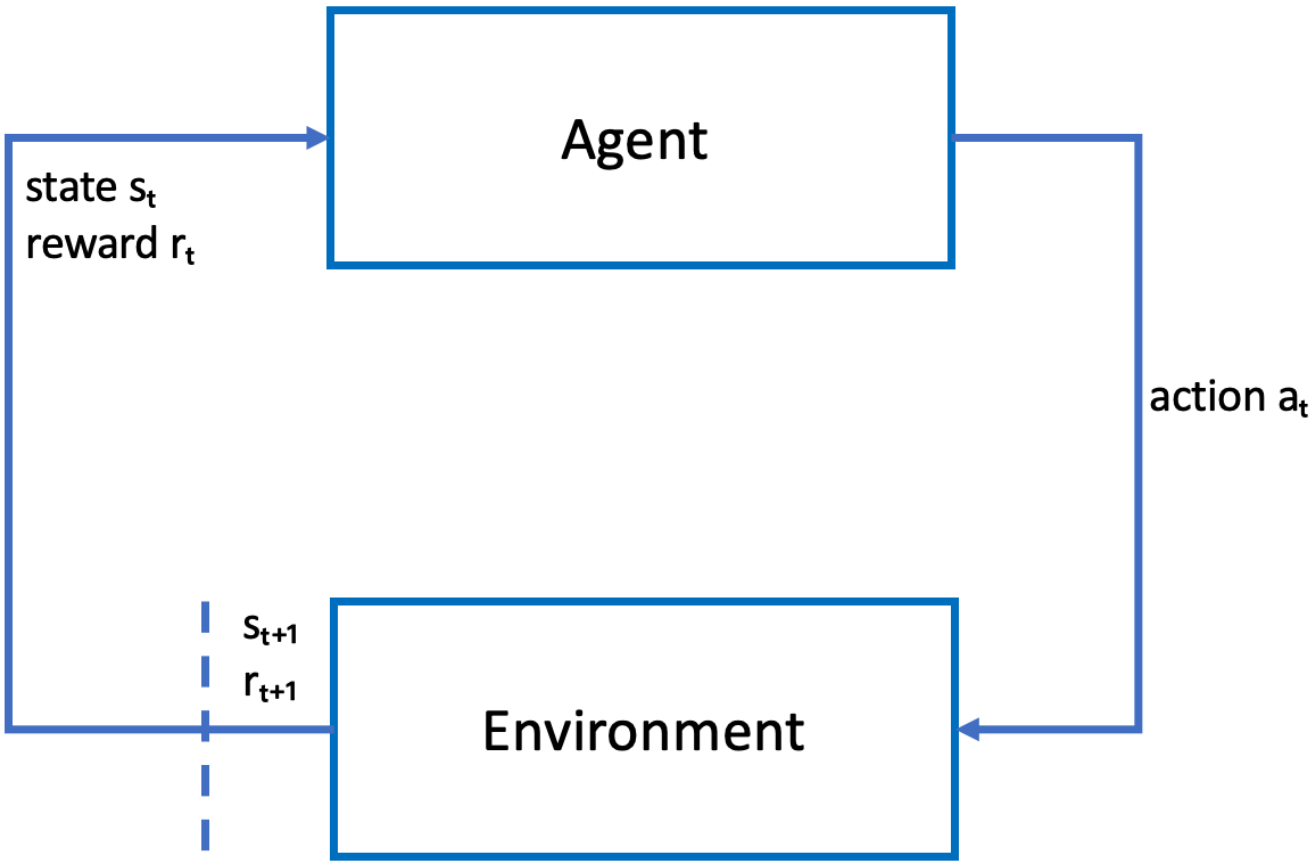
- AWS DeepRacer 中的強化學習
- AWS DeepRacer 動作空間和獎勵函數
- AWS DeepRacer 訓練演算法
- AWS DeepRacer 解決方案工作流程
- Simulated-to-real效能差距

AWS DeepRacer 中的強化學習

在強化學習中，例如實體或虛擬 AWS DeepRacer 車輛之類的代理程式，其目標是實現預期目標，與環境互動，以最大化代理程式的總獎勵。代理程式會在指定的環境狀態採取由稱為政策的策略所引導的動作，並達到新的狀態。任何動作皆會有與其相關聯的立即「獎勵」。獎勵是一種動作所需性的測量方式。這項立即性的獎勵會被視為是由環境所傳回的。

在 AWS DeepRacer 中強化學習的目標是學習指定環境中的最佳政策。學習是一種嘗試與錯誤的反覆程序。代理程式會採取隨機的初始動作，達到新的狀態。然後，代理程式會重複從新狀態移動到下一個狀態的步驟。隨著時間經過，代理程式便會搜尋到能夠取得最大長期獎勵的動作。代理程式從初始狀態移動到最終狀態的互動稱為「回合」。

下圖展示了這段學習程序：



「代理程式」體現了神經網路，代表趨近代理程式政策的函數。來自車輛前方攝影機的影像是環境「狀態」，而代理程式的「動作」則是由代理程式的速度和方向盤角度定義的。

若代理程式在跑完賽道前都保持在軌道上，便會收到正值的「獎勵」，若偏離軌道則會收到負值的獎勵。一「回合」是從代理程式位於賽道軌道上的某一處開始的，並會在代理程式偏離軌道或完成一圈後結束。

> **Note**
>
> 嚴格說來，環境狀態指的是與問題相關的任何事物。例如，車輛在軌道上的位置，以及軌道的形狀等。透過安裝在車輛前方的攝影機饋送的影像不會擷取整個環境狀態。因此，環境會被視為部分觀察，而對代理程式的輸入會稱為觀察，而不是狀態。為求簡化，我們會在本文件中交換使用「狀態」及「觀察」。

在模擬環境中訓練代理程式具有下列優勢：

- 模擬能夠估計代理程式的進度進展了多少，並識別代理程式脫離軌道的時間，以計算獎勵。
- 模擬讓訓練人員無需進行乏味的例行性工作，例如在實體環境中所進行的動作，在每次車輛脫離軌道時重設車輛。
- 模擬可以加速訓練。
- 模擬可提供更好的環境條件控制，例如選擇不同的賽道、背景和車輛條件。

強化學習的替代項目是「監督式學習」，又稱為「模仿學習」。在這種學習方式下，會使用從指定環境收集到的資料集 ([影像，動作] 的 tuple) 來訓練代理程式。透過模仿學習訓練的模型可套用到自動駕駛。他們只有在來自攝影機的影像與訓練資料集中的影像相似時才能良好運作。為了進行強固的駕駛，訓練資料集必須相當完整。相反的，強化學習則不需要如此大量的標記動作，並且可以完全在模擬環境中進行訓練。因為強化學習是從隨機動作開始進行的，代理程式可以學習到各種環境及軌道條件。這可讓訓練的模型穩固。

AWS DeepRacer 動作空間和獎勵函數

動作空間

在強化學習中，當客服人員與環境互動時，可供客服人員使用的所有有效動作或選項集稱為動作空間。在 AWS DeepRacer 主控台中，您可以在離散或連續動作空間中訓練客服人員。

離散動作空間

離散動作空間代表有限集中每個狀態的所有客服人員可能的動作。對於 AWS DeepRacer，這表示對於每個遞增不同的環境情況，代理程式的神經網路會根據其攝影機和 （選用） LiDAR 感應器的輸入，為車輛選取速度和方向。選擇僅限於一組預先定義的轉向角度和調節值組合。

在接近轉彎的離散動作空間中，AWS DeepRacer 車輛可以選擇加速或煞車，然後向左、向右或直行。這些動作定義為結合轉向角度和速度，為客服人員建立選項選單 0-9。例如，0 可以代表 -30 度和 0.4 m/s，1 可以代表 -30 度和 0.8 m/s，2 可以代表 -15 度和 0.4 m/s，3 可以代表 -15 度和 0.8 m/s，透過 9 以此類推。負角度將車輛向右轉，正角度將車輛向左轉，0 則讓車輪保持筆直。

AWS DeepRacer 預設離散動作空間包含下列動作：

AWS DeepRacer 預設離散動作空間

動作號碼	方向盤	速度
0	-30 度	每秒 0.4 公尺

動作號碼	方向盤	速度
1	-30 度	每秒 0.8 公尺
2	-15 度	每秒 0.4 公尺
3	-15 度	每秒 0.8 公尺
4	0 度	每秒 0.4 公尺
5	0 度	每秒 0.8 公尺
6	15 度	每秒 0.4 公尺
7	15 度	每秒 0.8 公尺
8	30 度	每秒 0.4 公尺
9	30 度	每秒 0.8 公尺

持續動作空間

連續動作空間可讓客服人員從每個狀態的一系列值中選取動作。就像離散動作空間一樣，這表示每個增量不同的環境情況，代理程式的神經網路會根據來自其攝影機和（選用）LiDAR 感應器的輸入，為車輛選取速度和方向。不過，在連續動作空間中，您可以定義客服人員從中挑選其動作的選項範圍。

在此範例中，在接近轉彎的連續動作空間中，AWS DeepRacer 車輛可以選擇從 0.75 m/s 到 4 m/s 的速度，然後向左、向右轉，或選擇從 -20 到 20 度的轉向角度直接轉彎。

離散與連續

使用連續動作空間的好處是，您可以編寫獎勵函數來訓練模型，以激勵軌道上特定點的速度/轉向動作，進而最佳化效能。從一系列動作挑選也會產生速度和轉向值的平滑變更，在訓練良好的模型中，可能會在真實情況下產生更好的結果。

在離散動作空間設定中，將客服人員的選擇限制為有限數量的預先定義動作，可讓您了解這些動作的影響，並根據環境（賽道、賽車格式）和獎勵函數定義這些動作。不過，在持續動作空間設定中，客服人員會學習從您透過訓練提供的最小/最大界限挑選最佳速度和轉向值。

雖然為模型提供可挑選的一系列值似乎是更好的選項，但客服人員必須訓練更長的時間，才能學習選擇最佳動作。成功也取決於獎勵函數定義。

獎勵函數

當客服人員探索環境時，客服人員會學習值函數。在觀察環境之後， 值函數可協助您的代理程式判斷所採取的動作有多好。值函數會使用您在 AWS DeepRacer 主控台中寫入的獎勵函數來為動作評分。例如，在 AWS DeepRacer 主控台的遵循中心線範例獎勵函數中，一個好的動作會將代理程式保持在軌道的中心附近，並且得分高於一個錯誤的動作，這會使代理程式離開軌道的中心。

隨著時間的推移， 值函數可協助客服人員學習提高總獎勵的政策。最佳或最佳政策會平衡客服人員探索環境所花費的時間量，以及其利用或充分利用政策透過經驗學到的內容。

在遵循中心線 AWS DeepRacer 範例獎勵函數範例中，代理程式首先會隨機採取行動來探索環境，這表示它在保持在軌道中心方面沒有很好的工作。隨著時間的推移，客服人員開始了解哪些動作會將其保留在靠近中心線的位置，但如果繼續採取隨機動作，則需要很長的時間來學習在整個圈的賽道中心附近。因此，隨著政策開始學習好的動作，客服人員開始使用這些動作，而不是隨機執行動作。不過，如果它總是使用或利用良好的動作，代理程式就不會進行任何新的探索，因為它不再探索環境。此權衡通常稱為 RL 中的探索與入侵問題。

使用預設動作空間和範例獎勵函數進行實驗。探索所有動作後，請設計自己的自訂動作空間和自訂獎勵函數，以運用您的知識。

AWS DeepRacer 訓練演算法

近端政策最佳化 (PPO) 與 Soft Actor Critic (SAC)

演算法 SAC 和 PPO 同時學習政策和值函數，但其策略有三種值得注意的方式：

PPO	SAC
適用於離散和連續的動作空間	在連續動作空間中運作
政策上	政策外
使用熵正規化	將熵新增至最大化目標

穩定 vs. 資料忙碌

探索環境時，PPO 和 SAC 演算法政策所了解的資訊會以不同的方式使用。PPO 使用政策上學習，這表示其會從探索環境的目前政策所做的觀察中學習其值函數。SAC 使用政策外學習，這表示它可以使

用先前政策探索環境所做的觀察。政策外和政策上學習之間的權衡通常是穩定性與資料效率的比較。政策上演算法通常更穩定，但資料很耗乏，而政策外演算法則傾向相反。

探索與入侵

探索與利用是 RL 中的關鍵挑戰。演算法應該利用先前經驗的已知資訊來實現更高的累積獎勵，但還需要探索以獲得新的體驗，以便在未來尋找最佳政策。由於政策經過多次反覆運算的訓練，並更了解環境，因此更確定為指定的觀察選擇動作。不過，如果政策不夠探索，即使未處於最佳狀態，它仍可能會堅持已學習的資訊。PPO 演算法透過使用熵正規化來鼓勵探索，這可防止客服人員融合到本機的 Optiima。SAC 演算法透過將熵新增至其最大化目標，在探勘和入侵之間取得卓越的平衡。

Entropy

在這種情況下，「熵」是衡量政策中不確定性的指標，因此可以將其解釋為衡量政策在為指定狀態選擇動作時的信心。具有低熵的政策對於選擇動作非常有信心，而具有高熵的政策不確定要選擇哪個動作。

SAC 演算法的熵最大化策略與 PPO 演算法使用熵作為正規化工具具有相似的優勢。與 PPO 一樣，它鼓勵更廣泛的探索，並透過鼓勵客服人員選擇具有更高熵的動作，避免收斂至不良的本機最佳。與熵調節不同，熵最大化具有獨特的優勢。它傾向於放棄選擇不承諾行為的政策，這是 SAC 演算法傾向比 PPO 更具資料效率的另一個原因。

使用 SAC alpha 超參數來調校 SAC 中的熵量。SAC alpha 熵值上限 (1.0) 有利於探勘。最小值 (0.0) 會復原標準 RL 目標，並中和激勵探索的熵獎勵。開始使用 進行實驗的良好 SAC alpha 值為 0.5。在模型上反覆運算時，請據以調校。

嘗試 PPO 和 SAC 演算法，嘗試超參數，並在不同的動作空間中探索它們。

AWS DeepRacer 解決方案工作流程

訓練 AWS DeepRacer 模型涉及下列一般任務：

1. AWS DeepRacer 服務會使用虛擬賽道、代表車輛的代理程式和背景初始化模擬。代理程式代表可使用 PPO 演算法中所定義超參數調整的政策神經網路。
2. 代理程式會根據指定狀態 (由前方攝影機取得的影像表示) 進行動作 (以方向盤角度和速度指定)。
3. 模擬環境會根據代理程式動作更新代理程式的位置，並傳回獎勵及更新後的攝影機影像。以狀態、動作、獎勵和新狀態形式取得的經驗會用來定期更新神經網路。更新後的網路模型會用來建立更多經驗。
4. 您可以使用第一人稱的視角，從代理程式的角度監控訓練進度及模擬軌道。您可以顯示指標，像是每一回合的獎勵、損失函數值及政策的熵。CPU 和記憶體使用率也能顯示為訓練進度。此外，也會記錄詳細的日誌，用來進行分析和除錯。

5. AWS DeepRacer 服務會定期將神經網路模型儲存至持久性儲存體。
6. 訓練會根據時間限制而停止。
7. 您可以在模擬器中評估訓練後的模型。若要執行此操作，請針對所選賽道上執行的所選數字，提交時間試驗的訓練模型。

模型成功訓練和評估後，即可上傳至實體代理程式 (AWS DeepRacer 車輛）。此程序涉及下列步驟：

1. 從其持久性儲存體 (Amazon S3 儲存貯體） 下載訓練過的模型。
2. 使用車輛的裝置控制主控台，將訓練過的模型上傳至裝置。使用主控台校準車輛，將模擬動作空間映射到實體的動作空間。您也可以使用主控台檢查調節同位、檢查前方攝影機摘要、將模型載入推斷引擎，以及觀察車輛在真實的軌道上駕駛。

   車輛的裝置控制主控台是託管在車輛運算模組上的 web 伺服器。您可以使用連線的 Wi-Fi 網路及電腦或行動裝置上的 web 瀏覽器，從車輛的 IP 地址存取主控台。
3. 讓車輛在不同的燈光、電池存量、表面紋理及色彩下駕駛以進行實驗。

   由於模型限制或訓練不足，裝置在實體環境中的效能可能與模擬環境中的效能不符。這種現場稱為 sim2real 效能差距。若要減少差距，請參閱the section called “Simulated-to-real效能差距”。

Simulated-to-real效能差距

由於模擬無法準確擷取現實世界的所有角度，因此在模擬中訓練的模型可能會無法在現實世界中良好運作。這種不一致的情況常稱為模擬與現實 (sim2real) 的效能差距。

AWS DeepRacer 已努力將 sim2real 效能差距降至最低。例如，模擬代理程式的程式已設計成每秒會採取約 10 個動作。這符合 AWS DeepRacer 裝置執行推論的頻率，大約每秒 10 次推論。另一個範例是，在訓練中每一回合的一開始，代理程式的位置都是隨機的。這可以最大化代理程式平均學習軌道所有部分的可能性。

為了協助降低 real2sim 效能差距，請務必針對模擬及真實的軌道使用相同或相似的色彩、形狀及維度。若要減少視覺干擾，請在真實的軌道周圍使用障礙物。此外，請仔細校正裝置速度和轉向角度的範圍，讓訓練中使用的動作空間符合真實世界。在與訓練中所使用模擬軌道不同的軌道中評估模型效能，可顯示 real2real 效能差距的範圍。

如需訓練 AWS DeepRacer 模型時如何減少 sim2real 差距的詳細資訊，請參閱the section called “最佳化真實環境的訓練”。

AWS DeepRacer 入門

若要開始使用 AWS DeepRacer，讓我們先逐步解說使用 AWS DeepRacer 主控台設定代理程式與自動駕駛需求的適當感應器，使用指定的感應器訓練代理程式的強化學習模型，以及評估訓練模型以判斷模型的品質。訓練模型後，您可以對其進行反覆運算，並將其提交至競賽。

主題

- 訓練您的第一個 AWS DeepRacer 模型
- 在模擬中評估您的 AWS DeepRacer 模型

訓練您的第一個 AWS DeepRacer 模型

本逐步解說示範如何使用 AWS DeepRacer 主控台訓練您的第一個模型。

使用 AWS DeepRacer 主控台訓練強化學習模型

了解在 AWS DeepRacer 主控台中找到建立模型按鈕的位置，以開始您的模型訓練之旅。

訓練強化學習模型

1. 如果這是您第一次使用 AWS DeepRacer，請從服務登陸頁面選擇建立模型，或選取主要導覽窗格強化學習標題下的入門。
2. 在開始使用強化學習頁面的步驟 2：建立模型下，選擇建立模型。

   或者，從主導覽窗格的強化學習標題下選擇您的模型。在 Your Models (您的模型) 頁面中，選擇 Create model (建立模型)。

指定模型名稱和環境

為您的模型命名，並了解如何挑選適合您的模擬軌跡。

指定模型名稱和環境

1. 在建立模型頁面的訓練詳細資訊下，輸入模型的名稱。
2. 或者，新增訓練任務描述。
3. 若要進一步了解新增選用標籤，請參閱標記。

4. 在環境模擬下，選擇要做為 AWS DeepRacer 代理程式訓練環境的軌跡。在追蹤方向下，選擇順時針或逆時針。然後選擇下一步。

   初次執行時，請選擇形狀簡單且轉彎順暢的軌道。在稍後的反覆執行中，您可以選擇更複雜的軌道，漸進式地改善您的模型。若要針對特定競賽事件訓練模型，請選擇與事件軌道最相近的軌道。

5. 選擇頁面底部的下一步。

選擇競賽類型和訓練演算法

AWS DeepRacer 主控台有三種競賽類型和兩種訓練演算法可供選擇。了解哪些適合您的技能水準和訓練目標。

選擇競賽類型和訓練演算法

1. 在建立模型頁面的競賽類型下，選取時間試驗、物件迴避或Head-to-bot。

   針對您的第一次執行，我們建議您選擇時間試驗。如需針對此競賽類型最佳化客服人員感應器組態的指引，請參閱 the section called “時間試驗的量身訂做訓練”。

2. 或者，在稍後執行時，選擇物件迴避，沿著所選軌道繞過放置在固定或隨機位置的固定障礙物。如需詳細資訊，請參閱the section called “物件迴避競賽的量身訂做訓練”。

   a. 選擇固定位置，在軌道的兩個通道中產生固定、使用者指定的位置中的方塊，或選取隨機位置，以產生在每個訓練模擬課程開始時隨機分佈到兩個通道的物件。

   b. 接下來，為軌道上的物件數量選擇一個值。

   c. 如果您選擇固定位置，您可以調整每個物件在軌道上的置放。針對車道放置，選擇內側車道和外側車道。根據預設，物件會平均分佈於整個軌道。若要變更物件的開始和完成線之間的距離，請在開始和完成欄位之間的位置 (%) 中輸入該距離介於 7 到 90 的百分比。

3. 或者，對於更有野心的執行，選擇Head-to-bot競賽，以固定速度與最多四個機器人車輛競爭。如需進一步了解，請參閱 the section called “head-to-bot競賽的量身訂做訓練”。

   a. 在選擇機器人車輛數量下，選取您希望代理程式訓練的機器人車輛數量。

   b. 接下來，選擇您希望機器人車輛繞過賽道的速度，以公釐/秒為單位。

   c. 或者，勾選啟用車道變更方塊，讓機器人車輛能夠每 1-5 秒隨機變更車道。

4. 在訓練演算法和超參數下，選擇 Soft Actor Critic (SAC) 或近端政策最佳化 (PPO) 演算法。在 AWS DeepRacer 主控台中，SAC 模型必須在連續動作空間中訓練。PPO 模型可以在連續或離散的動作空間中訓練。

5. 在訓練演算法和超參數下，依原狀使用預設超參數值。

   稍後，如要改善培訓效能，請展開 Hyperparameters (超參數) 並修改預設超參數值如下：

   a. 針對 Gradient descent batch size (梯度下降批次大小)，請選擇可用選項。
   b. 針對 Number of epochs (epoch 數)，設定有效值。
   c. 針對 Learning rate (學習率)，設定有效值。
   d. 針對 SAC alpha 值 （ 僅限 SAC 演算法 ），設定有效的值。
   e. 針對 Entropy (熵)，設定有效值。
   f. 針對 Discount factor (折扣係數)，設定有效值。
   g. 針對 Loss type (損失類型)，選擇可用選項。
   h. 針對 Number of experience episodes between each policy-updating iteration (每次政策更新反覆操作間的經驗回合數)，設定有效值。

   如需超參數的詳細資訊，請參閱系統性調校超參數。

6. 選擇 Next (下一步)。

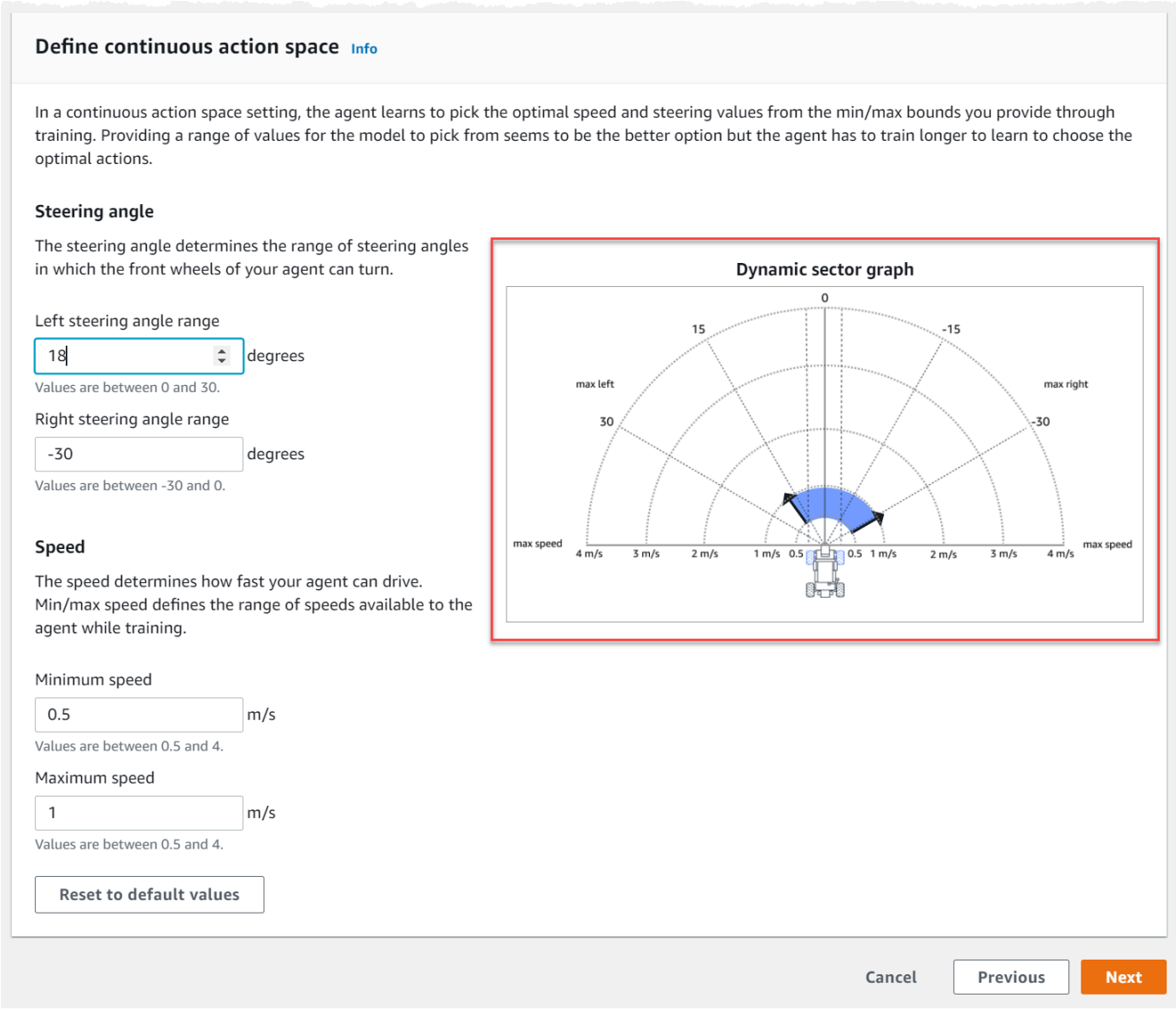
定義動作空間

在定義動作空間頁面上，如果您已選擇使用 Soft Actor Critic (SAC) 演算法進行訓練，您的預設動作空間即為連續動作空間。如果您選擇使用近端政策最佳化 (PPO) 演算法進行訓練，請在連續動作空間和離散動作空間之間進行選擇。若要進一步了解每個動作空間和演算法如何塑造客服人員的訓練體驗，請參閱 the section called “動作空間和獎勵函數”。

定義持續動作空間 (SAC 或 PPO 演算法)

1. 在定義連續動作空間下，選擇左轉向角度範圍和右轉向角度範圍的角度。

   請嘗試為每個轉向角度範圍輸入不同的角度，並觀看範圍變更的視覺化，以表示您在動態扇形圖上的選擇。



2. 在速度下，輸入每秒以公釐為單位的代理程式最小和最大速度。

   請注意，動態區段圖上會如何反映您的變更。

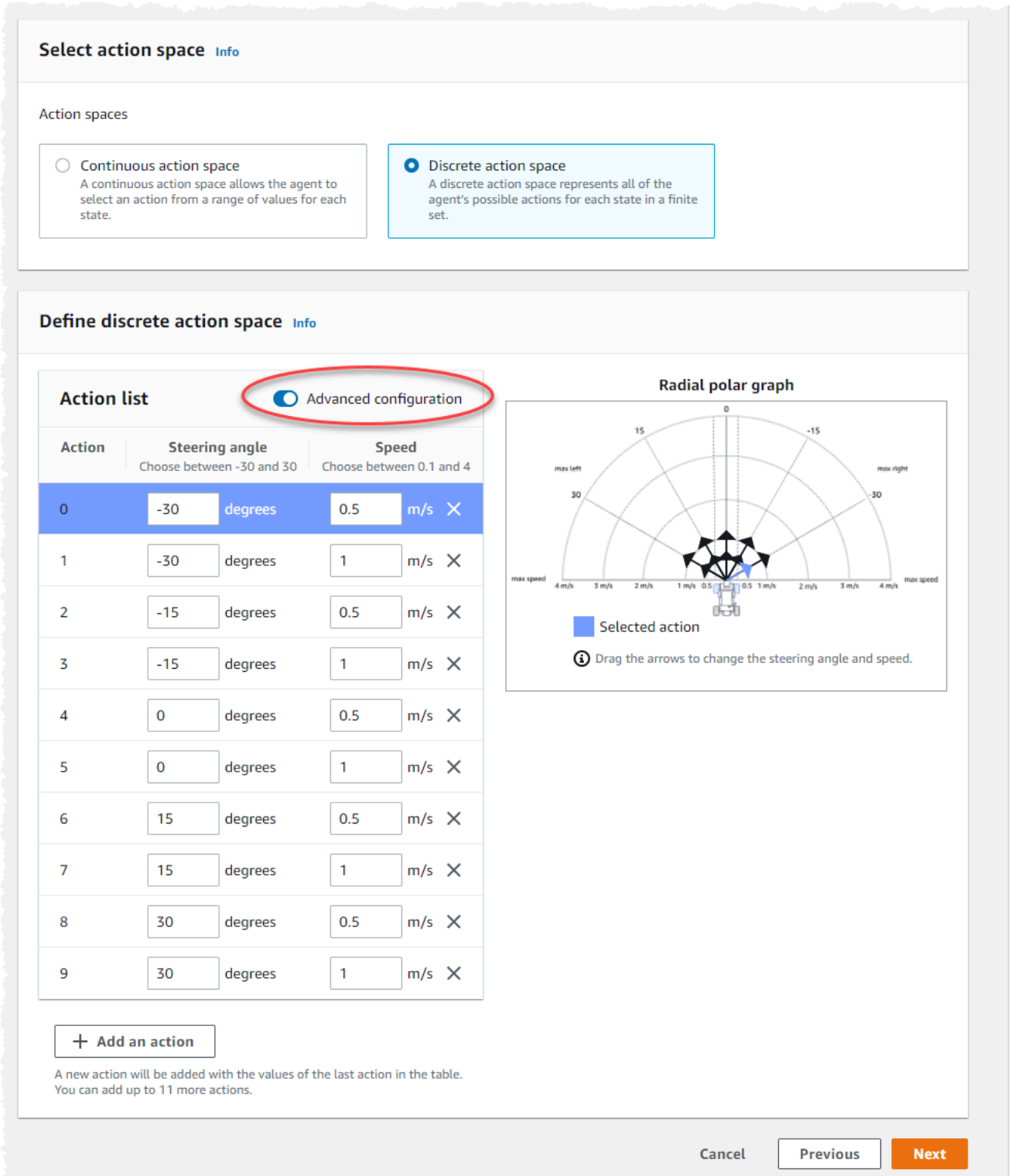
3. 或者，選擇重設為預設值以清除不需要的值。我們鼓勵在圖形上嘗試不同的值來實驗和學習。
4. 選擇 Next (下一步)。

定義離散動作空間 （僅限 PPO 演算法）

1. 從下拉式清單中選擇轉向角度精細度的值。
2. 為您的客服人員的最大轉向角度選擇介於 1-30 度之間的值。
3. 從下拉式清單中選擇速度精細度的值。

4. 為您的代理程式最大速度選擇介於 0.1-4 之間的每秒公釐值。

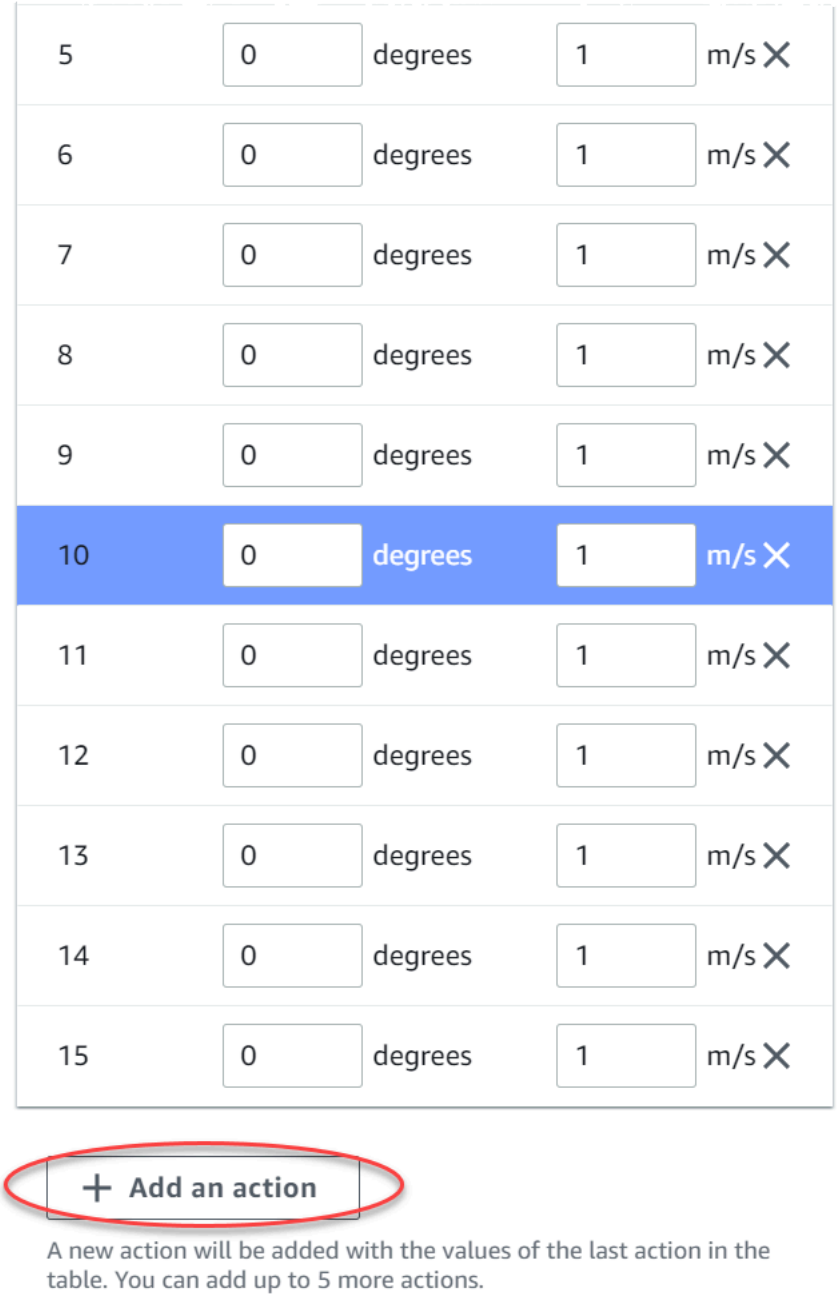
5. 使用動作清單上的預設動作設定，或選擇性地切換進階組態以微調您的設定。如果您在調整值後選擇上一個或關閉進階組態，則會遺失變更。



a. 在轉向角度欄中輸入介於 -30 到 30 之間的度數值。

b. 在速度欄中輸入每秒 0.1 到 4 公釐的值，最多 9 個動作。

c. 或者，選取新增動作以增加動作清單中的資料列數。



d. 或者，在資料列上選取 X 來移除它。

6. 選擇 Next (下一步)。

選擇虛擬汽車

了解如何開始使用虛擬汽車。每月在 Open 部門競爭，以賺取新的自訂汽車、油漆任務和修改。

選擇虛擬汽車

1. 在選擇車輛殼層和感應器組態頁面上，選擇與您的競賽類型和動作空間相容的殼層。如果您的車庫中沒有相符的汽車，請前往主要導覽窗格強化學習標題下方的車庫來建立車庫。

   對於時間試驗訓練，Original DeepRacer 的預設感應器組態和單鏡頭攝影機是您需要的，但所有其他 shell 和感應器組態只要動作空間相符，就會運作。如需詳細資訊，請參閱the section called “時間試驗的量身訂做訓練”。

   對於物件避免訓練，立體攝影機很有用，但單一攝影機也可以用來避免固定位置的靜止障礙物。LiDAR 感應器是選用的。請參閱 the section called “動作空間和獎勵函數”。

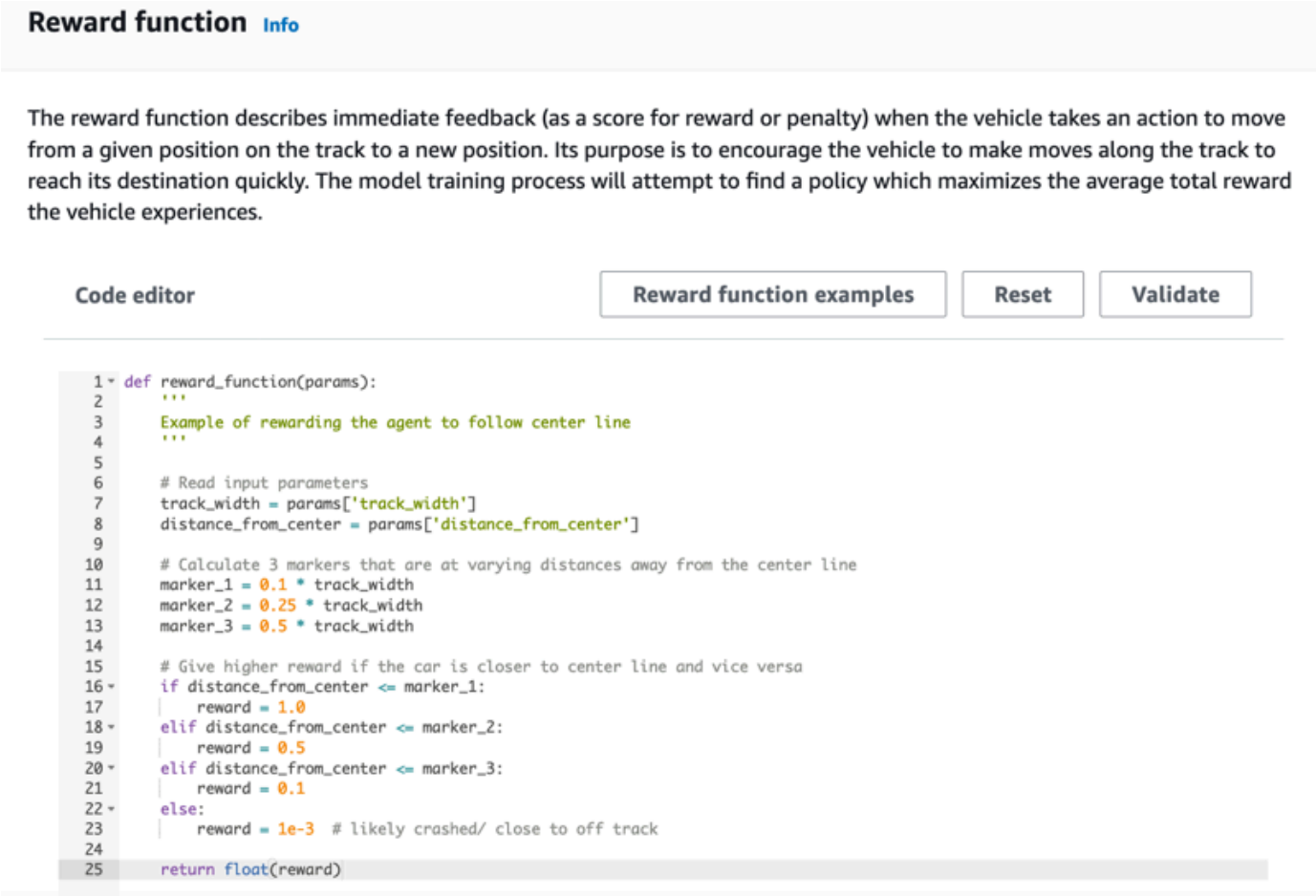
   對於Head-to-bot訓練，除了單一攝影機或立體攝影機之外，LiDAR 單元最適合在傳遞其他移動車輛時偵測和避免盲點。如需進一步了解，請參閱 the section called “head-to-bot競賽的量身訂做訓練”。
2. 選擇 Next (下一步)。

自訂您的獎勵函數

獎勵函數是強化學習的核心。了解如何使用它來激勵您的汽車 （代理程式） 在探索賽道 （環境） 時採取特定動作。就像鼓勵和勸阻寵物中的某些行為一樣，您可以使用此工具來鼓勵您的汽車盡快完成單圈，並阻止它離開賽道或與物件碰撞。

自訂獎勵函數

1. 在 Create model (建立模型) 頁面上，於 Reward function (獎勵函數) 下方，為您的模型直接使用預設獎勵函數範例。



稍後，您可以選擇 Reward function examples (獎勵函數範例) 來選取其他範例函數，然後選擇 Use code (使用程式碼) 來接受選取的獎勵函數。

有四個您可以啟動的範例函數。它們說明如何遵循軌道中心 （預設）、如何將代理程式保持在軌道邊界內、如何防止鋸齒狀駕駛，以及如何避免撞上靜止障礙物或其他移動的車輛。

若要進一步了解獎勵函數，請參閱 the section called “獎勵函數參考”。

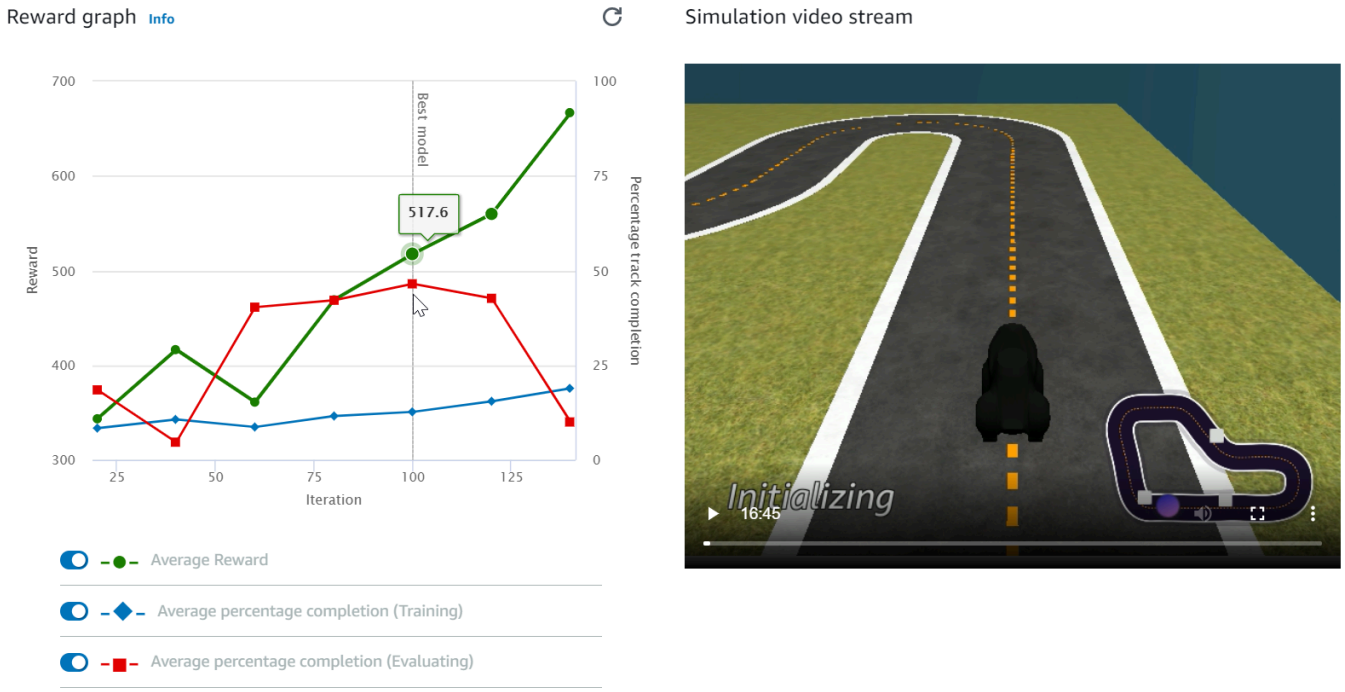
2. 在停止條件下，將預設的最長時間值保持原狀，或設定新值來終止訓練任務，以協助防止長時間執行 （和可能的失控） 訓練任務。

   在訓練的早期階段進行實驗時，建議您針對此參數從較小的值開始，然後逐步訓練更長的時間。

3. 在自動提交至 AWS DeepRacer 下，在訓練完成後自動提交此模型至 AWS DeepRacer，並依預設會檢查是否有機會獲得獎勵。或者，您也可以選擇核取記號，選擇不輸入模型。
4. 在聯盟要求下，選取您的居住國家，並勾選方塊以接受條款與條件。
5. 選擇建立模型以開始建立模型和佈建訓練任務執行個體。
6. 在提交後，查看您的培訓任務初始化並接著開始執行。

初始化程序需要幾分鐘的時間，才能從初始化變更為進行中。

7. 觀看 Reward graph (獎勵圖表) 和 Simulation video stream (模擬視訊串流)，以觀察訓練任務的進度。您可以定期選擇 Reward graph (獎勵圖表) 旁邊的重新整理按鈕來重新整理 Reward graph (獎勵圖表)，直到訓練任務完成為止。



訓練任務會在 AWS 雲端上執行，因此您不需要保持 AWS DeepRacer 主控台開啟。您可以隨時返回主控台，在任務進行期間隨時檢查模型。

如果模擬影片串流視窗或獎勵圖表顯示變得沒有回應，請重新整理瀏覽器頁面，以更新訓練進度。

在模擬中評估您的 AWS DeepRacer 模型

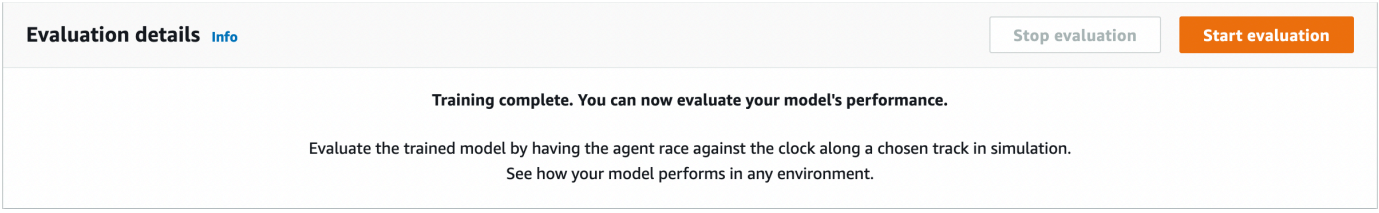
在培訓任務完成後，建議您評估已培訓的模型，以評估其收斂行為。評估會透過在指定賽道上完成一定數量的競賽，以及讓代理程式根據已培訓模型推斷的可能動作在賽道上移動進行。績效指標會包含完成賽道的百分比，以及在每個賽道上從開始到結束 (或是脫離賽道) 所耗費的時間。

若要評估訓練模型，您可以使用 AWS DeepRacer 主控台。若要執行此作業，請遵循本主題中的步驟。

在 AWS DeepRacer 主控台中評估訓練模型

1. 開啟位於 https：//https://console.aws.amazon.com/deepracer 的 AWS DeepRacer 主控台。

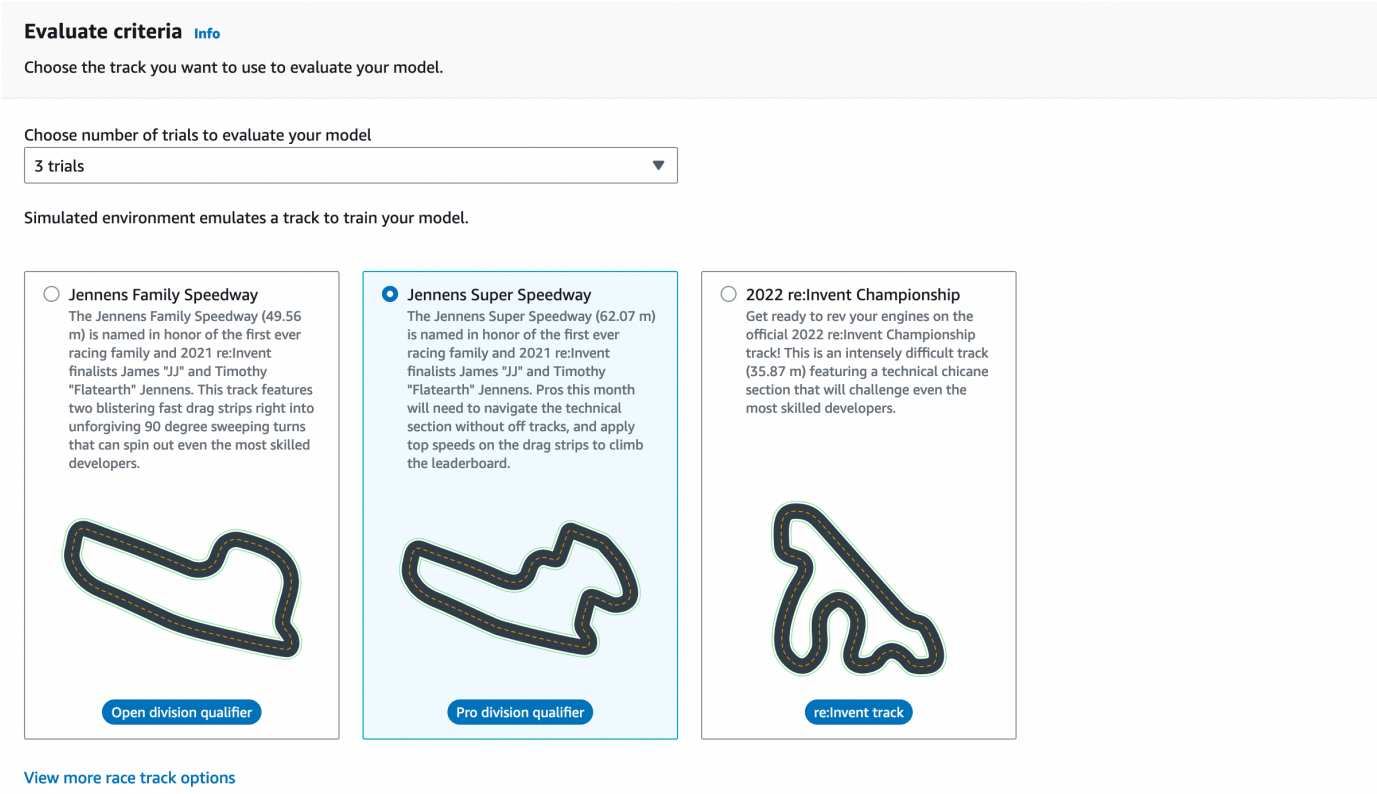
2. 從主導覽窗格中，選擇 Models (模型)，然後從 Models (模型) 清單選擇您剛培訓的模型，以開啟模型的詳細資訊頁面。
3. 選取評估索引標籤。
4. 在評估詳細資訊中，選擇開始評估。



   您可以在您的培訓任務狀態變更為 Completed (已完成)，或是若培訓任務尚未完成，但模型的狀態已變更為 Ready (準備就緒) 時開始進行評估。

   當培訓任務完成時，模型即準備就緒。如果培訓尚未完成，如果其已培訓至失敗點，模型也可能會處於 Ready (準備就緒) 狀態。
5. 在評估模型頁面的競賽類型下，輸入評估的名稱，然後選擇您選擇訓練模型的競賽類型。

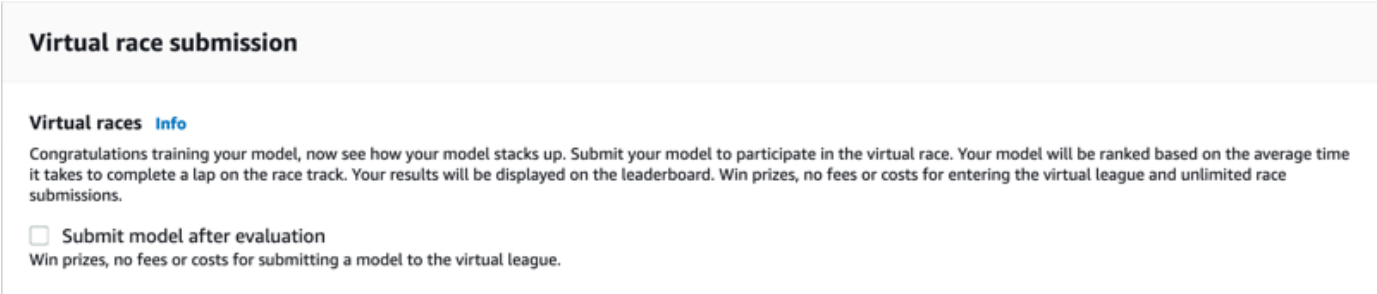
   針對評估，您可以選擇與培訓中所使用的競賽類型不同的競賽類型。例如，您可以訓練head-to-bot競賽的模型，然後評估其時間試驗。一般而言，如果培訓競賽類型與評估競賽類型不同，模型必須要能夠理想地一般化。首次駕駛時，建議您針對評估和培訓使用相同的競賽類型。
6. 在評估模型頁面的評估條件下，選擇您要執行的試驗數量，然後選擇要評估模型的軌跡。



一般而言，您會想要選擇和您在訓練模型中所用賽道相同或類似的賽道。您可以選擇任何一條賽道來評估模型，但是與訓練所用賽道最類似的賽道預期可取得最佳效能。

如要查看您的模型是否能理想地一般化，請選擇與培訓中所使用的評估賽道不同的評估賽道。

7. 在 Evaluate model (評估模型) 頁面上，於 Virtual Race Submission (虛擬競賽提交) 下方，針對您的第一個模型，關閉 Submit model after evaluation (評估後提交模型) 選項。稍後，如果您想要參加競賽活動，請開啟此選項。



8. 在 Evaluate model (評估模型) 頁面上，選擇 Start evaluation (開始評估) 來開始建立和初始化評估任務。

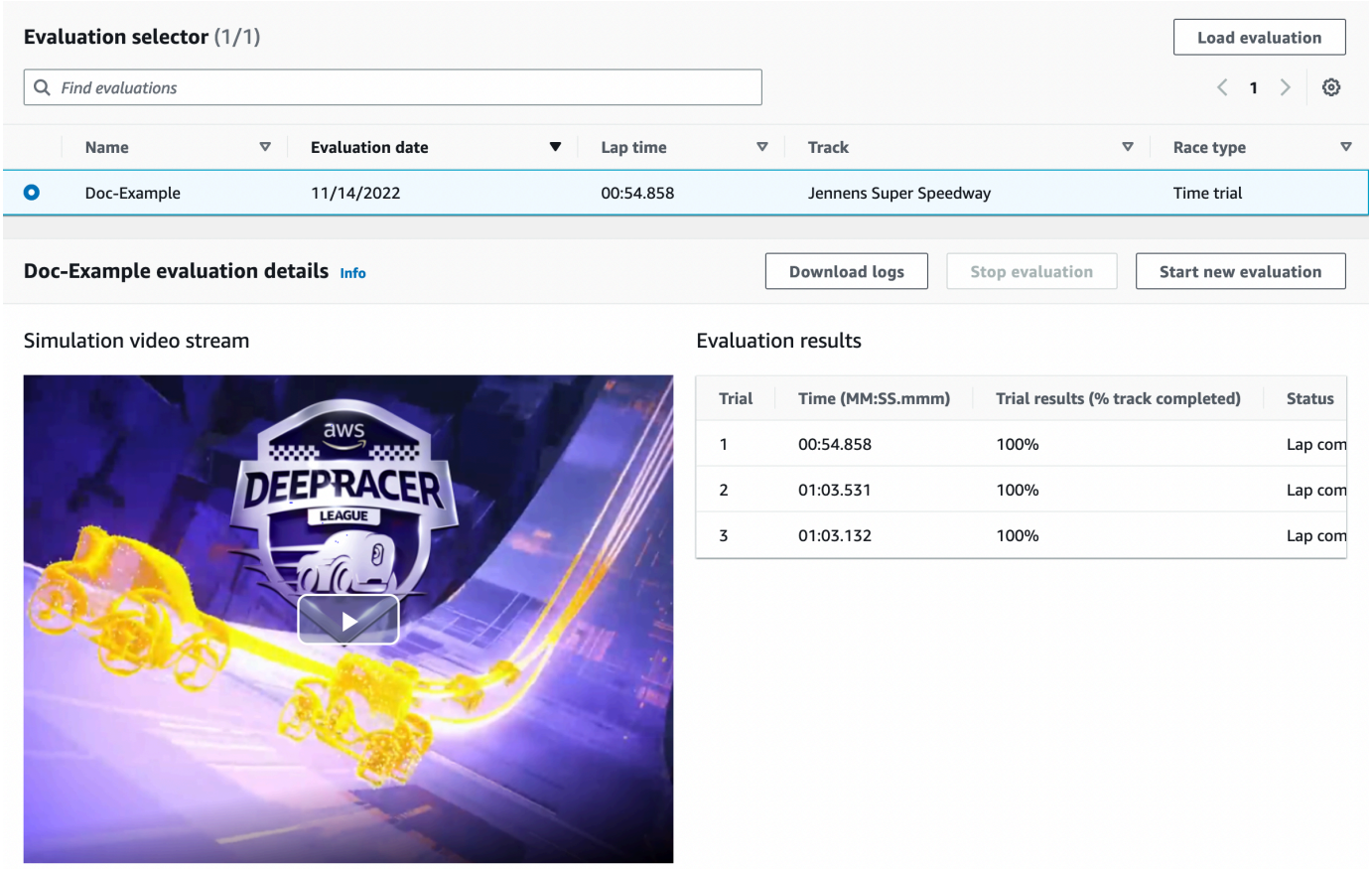
此初始化程序約需 3 分鐘才能完成。

9. 隨著評估進行，評估結果，包括試驗時間和追蹤完成率，都會在每次試驗之後顯示在評估詳細資訊下。在 Simulation video stream (模擬影片串流) 視窗中，您可以觀看代理程式在指定賽道上執行的狀況。

   您可以在評估任務完成前停止評估任務。若要停止評估任務，請選擇評估卡右上角的停止評估，然後確認 停止評估。

10. 評估任務完成後，請在 Evaluation results (評估結果) 下方檢查所有競賽的績效指標。隨附的模擬影片串流無法繼續使用。

    您可以在評估選擇器中找到模型評估的歷史記錄。若要檢視特定評估的詳細資訊，請從評估選擇器清單中選擇評估，然後從評估選擇器卡的右上角選擇載入評估。



對於此特定評估任務，訓練模型會完成試驗，並產生重大的偏離進度時間懲罰。第一次執行時，這並不罕見。可能的原因包括培訓並未收斂且培訓需要更多時間、動作空間需要擴大以讓代理程式有更多空間進行反應，或是獎勵函數需要進行更新，以處理不同的環境。

您可以透過複製先前培訓的模型、修改獎勵函數、調整超參數，然後逐一查看程序，直到總獎勵收斂且績效指標改善為止，來改善模型。如需如何改善培訓的詳細資訊，請參閱訓練和評估模型。

若要將完整訓練的模型轉移到 AWS DeepRacer 裝置，以便在實體環境中駕駛，您需要下載模型成品。若要執行此作業，請選擇模型 details (詳細資訊) 頁面的 Download model (下載模型)。如果您的 AWS DeepRacer 實體裝置不支援新的感應器，且您的模型已使用新的感應器類型進行訓練，則在真實世界環境中在 AWS DeepRacer 裝置上使用模型時，您會收到錯誤訊息。如需使用實體裝置測試 AWS DeepRacer 模型的詳細資訊，請參閱操作您的 車輛。

在與 AWS DeepRacer 聯盟競賽事件或 AWS DeepRacer 社群競賽中指定的賽道相同或類似的賽道上訓練模型後，您就可以在 AWS DeepRacer 主控台中將模型提交至虛擬競賽。若要執行此操作，請遵循主導覽窗格上的AWS 虛擬電路或社群競賽。如需詳細資訊，請參閱參加競賽。

若要訓練模型避免障礙物或head-to-bot競賽，您可能需要將新的感應器新增至模型和實體裝置。如需詳細資訊，請參閱the section called “了解賽車類型並啟用感應器”。

訓練和評估 AWS DeepRacer 模型

當您的 AWS DeepRacer 車輛沿著賽道自行駕駛時，它會使用安裝在前方的攝影機擷取環境狀態，並採取動作來回應觀察結果。您的 AWS DeepRacer 模型是將觀察和動作映射到預期獎勵的函數。訓練模型的意思便是尋找或學習能最大化預期獎勵的函數，使最佳化模型能指定您車輛可採取的動作 (速度和方向盤角度對)，以沿著軌道，從開始位置移動到結束位置。

實際上，函數會由神經網路表示，而訓練網路會涉及針對指定的一系列觀察環境狀態及回應車輛的動作，尋找最佳網路權重。最適率的基礎條件會由模型的獎勵函數描述，鼓勵車輛採取合法及具生產性的移動方式，避免造成交通意外或違規。若車輛位於軌道上，簡易的獎勵函數可能會傳回獎勵 0；若脫離軌道，則傳回 -1；若到達終點線，則傳回 +1。使用此獎勵函數，車輛若離開軌道，將得到懲罰，若到達目的地，則會得到獎勵。如果時間或速度不是問題，這可能是一個很好的獎勵函數。

假設您有興趣讓駕駛中的車輛在不離開直線軌道的情況下，盡可能快速地行駛。隨著車輛加速和減速，車輛可能會向左或向右偏移來避開障礙物，或維持在軌道內。在高速行進期間進行過大幅度的轉彎會輕易地讓車輛脫離軌道。轉彎幅度過小則可能無法協助避免與障礙物或其他車輛碰撞。一般而言，最佳動作會是在低速期間進行較大幅度的轉彎，或是在較尖銳的曲線處縮小方向盤偏移的幅度。若要鼓勵此行為，您的獎勵函數必須針對高速時較小幅度的轉彎給予正值獎勵分數，並且 (或) 給予負值分數以懲罰在高速時進行較大幅度的轉彎。同樣地，獎勵函數可以針對沿著直線路徑加速，或是在接近障礙物時減速來給予正值獎勵。

獎勵函數是 AWS DeepRacer 模型的重要部分。您必須在訓練 AWS DeepRacer 模型時提供它。訓練會涉及沿著軌道從開始到結束的重複回合。在一個回合中，代理程式會與賽道互動，藉由將預期的累積獎勵最大化來學習最佳的行車路線。結束時，培訓會產生強化學習模型。在訓練之後，代理程式會透過在模型上執行推斷來執行自動駕駛，在任何指定的狀態中採取最佳動作。這可以在模擬環境中使用虛擬代理程式完成，或使用實體代理程式完成，例如 AWS DeepRacer 擴展車輛。

若要在實務中訓練強化學習模型，您必須選擇學習演算法。目前，AWS DeepRacer 主控台僅支援近端政策最佳化 (PPO) 和軟演員評論 (SAC) 演算法。然後，您可以選擇支援所選演算法的深度學習架構，除非您想要從頭開始撰寫。AWS DeepRacer 與 SageMaker AI 整合，讓一些熱門的深度學習架構如 TensorFlow，可在 AWS DeepRacer 主控台中取得。使用架構可簡化訓練任務的設定和執行，並讓您專注在建立並加強問題特有的獎勵函數。

訓練強化學習模型是一段反覆過程。首先，定義獎勵函數來一次涵蓋環境中代理程式的所有重要行為，是一種挑戰。其次，通常會調整超參數以確保滿意的培訓效能。二者都需要實驗。謹慎的做法是從簡單的獎勵函數開始，然後逐步增強它。AWS DeepRacer 可讓您複製訓練過的模型，然後使用它來快速開始下一輪訓練，藉此促進此反覆程序。在每次反覆執行時，您可以將一個或幾個更複雜的處理方式引入獎勵函數，來處理先前略過的變數，或可以有系統地調整超參數，直到結果收斂為止。

如同機器學習中的一般實務，您必須評估訓練的強化學習模型，以確定其有效性，然後再將其部署至實體代理程式，以在現實世界情況中執行推斷。針對自動駕駛，可以根據車輛從開始到結束時留在特定軌道上的頻率，或其可在不離開軌道的情況下多快完成過程，來進行評估。AWS DeepRacer 模擬可讓您執行評估，並將效能指標張貼到排行榜上與其他 AWS DeepRacer 使用者訓練的模型進行比較。

主題

- 了解 AWS DeepRacer 支援的賽車類型並啟用感應器
- 使用 AWS DeepRacer 主控台訓練和評估 AWS DeepRacer 模型
- AWS DeepRacer 獎勵函數參考

了解 AWS DeepRacer 支援的賽車類型並啟用感應器

在 AWS DeepRacer 聯盟中，您可以參加下列類型的競賽事件：

- 限時競賽：在沒有任何障礙的賽道上於時限內進行競賽，並盡可能地獲得最快的單圈時間。
- 迴避物件：在設置了固定障礙物的賽道上於時限內進行競賽，並盡可能地獲得最快的單圈時間。
- Head-to-bot競賽：在相同賽道上與一或多個其他車輛競爭，並瞄準在其他車輛之前跨越終點線。

AWS DeepRacer 社群競賽目前僅支援時間試驗。

您應該實驗 AWS DeepRacer 車輛上的不同感應器，以提供足夠的功能來觀察特定競賽類型的環境。下一節說明 AWS DeepRacer 支援的感應器，可啟用支援的自動競賽事件類型。

主題

- 選擇 AWS DeepRacer 賽車類型的感應器
- 設定用於訓練 AWS DeepRacer 模型的代理程式
- 時間試驗的 Tailor AWS DeepRacer 訓練
- 為物件迴避競賽量身打造 AWS DeepRacer 訓練
- Tailor AWS DeepRacer head-to-bot競賽訓練

選擇 AWS DeepRacer 賽車類型的感應器

您的 AWS DeepRacer 車輛隨附面向前方的單眼相機做為預設感應器。您可以新增另一台面向前方的單眼攝影機，形成面向前方的立體攝影機，或是使用 LiDAR 單位補充單眼攝影機或立體攝影機。

下列清單摘要說明 AWS DeepRacer 支援感應器的功能功能，以及簡短cost-and-benefit分析：

面向前方的攝影機

面向前方的單鏡頭攝影機可以擷取託管車輛前方環境的影像，包括賽道的邊界和形狀。這是最便宜的感應器，適合處理較簡易的自主駕駛任務，例如在標記清晰賽道上進行的無障礙限時競賽。搭配適當的培訓，其可以迴避賽道上位於固定位置的固定障礙物。但是，由於障礙物的位置資訊是建置在培訓模型中，因此模型可能會過度擬合，無法一般化地適用於其他障礙物置放方式。若固定物件是置放在隨機位置，或是賽道上有其他正在移動的車輛，模型便可能無法收斂。

在真實世界中，AWS DeepRacer 車輛隨附單鏡頭前置攝影機做為預設感應器。攝影機有 120 度的廣角鏡頭，可擷取 RGB 影像；這些影響接著會轉換成 160 x 120 像素，每秒 15 格 (fps) 的灰階影像。這些感應器屬性會保留在模擬器中，最大化將培訓模型理想地從模擬傳輸到現實世界的機會。

面向前方的立體攝影機

立體攝影機包含兩個以上的鏡頭，可擷取相同解析度和頻率的影像。來自兩個鏡頭的影像會用來判斷受觀察物件的深度。來自立體攝影機的深度資訊對託管車輛而言，在避免與前方的障礙物或其他車輛發生衝撞時非常有價值，尤其是在更動態的環境下。但是，所新增的深度資訊會讓培訓收斂的速度更慢。

在 AWS DeepRacer 實體車輛上，雙鏡頭立體攝影機的建構方式是新增另一個單鏡頭攝影機，並將每個攝影機掛載在車輛的左側和右側。AWS DeepRacer 軟體會同步兩個攝影機的影像擷取。擷取到的影像會轉換成灰階、進行堆疊，然後提供給神經網路以進行推論。為了培訓模型，使其能夠適當且一般化適用於現實世界環境，相同的機制會在模擬器中重複進行。

LiDAR 感應器

LiDAR 感應器使用旋轉的雷射，傳出位於可見光譜之外的光脈衝，並為傳回每個脈衝所耗費的時間進行計時。特定脈衝擊中的物件方向與距離會以點的方式，記錄在以 LiDAR 單位為中心的大型 3D 映射中。

例如，LiDAR 有助於偵測託管車輛的盲點，避免在車輛變更車道時發生碰撞。透過將 LiDAR 與單鏡頭或立體攝影機合併，您可以讓託管車輛擷取足夠的資訊，讓其可以採取適當的動作。但是，相較於攝影機，LiDAR 感應器的成本更高。神經網路必須學習如何解譯 LiDAR 資料。因此，培訓將會耗費更長的時間才能收斂。

在 AWS DeepRacer 實體車輛上，LiDAR 感應器安裝在後方，並向下傾斜 6 度。感應器會以每秒 10 次旋轉的角速度進行旋轉，且其範圍是 15 公分至 2 公尺。感應器可以偵測託管車輛後方及側面的物件，以及未受車輛前方部分阻擋的高物件。選擇角度和範圍可讓 LiDAR 單位較不容易受到環境噪音的影響。

您可以使用下列支援的感應器組合來設定 AWS DeepRacer 車輛：

- 僅面向前方的單鏡頭攝影機。

  此組態適合限時競賽，以及迴避位於固定位置的物件。
- 僅面向前方的立體攝影機。

  此組態適用於避免障礙物，物件位於固定或隨機位置。
- 面向前方的單鏡頭攝影機與 LiDAR。

  此組態適用於避免障礙物或head-to-bot競賽。
- 面向前方的立體攝影機與 LiDAR。

  此組態適用於障礙物迴避或head-to-bot競賽，但對於時間試驗可能不是最經濟實惠。

當您新增更多感應器，讓您的 AWS DeepRacer 車輛從時間試驗開始，以迴避物件到head-to-bot競賽時，車輛會收集更多環境相關資料，以便在訓練中饋送至基礎神經網路。這會使得培訓的挑戰性更高，因為模型需要處理更高的複雜性。最後，您的培訓模型學習任務會變得更嚴苛。

若要逐步學習，您應該先開始針對時間試驗進行訓練，然後再繼續進行物件迴避，然後head-to-bot競賽。您將會在下一節中找到更詳細的建議。

設定用於訓練 AWS DeepRacer 模型的代理程式

若要訓練 AWS DeepRacer 車輛在障礙物迴避或head-to-bot競賽中競賽的強化學習模型，您需要使用適當的感應器來設定代理程式。針對簡易的限時競賽，您可以使用設置單鏡頭攝影機的預設代理程式。在設定代理程式時，您可以自訂動作空間和選擇神經網路拓撲，讓代理程式搭配所選取感應器的執行效能更佳，以符合預期的駕駛需求。此外，您可以變更代理程式的外觀，讓您可以在培訓期間以視覺識別代理程式。

在您進行設定後，代理程式組態會做為模型中繼資料的一部分記錄，以用於培訓和評估。針對評估，代理程式會自動擷取記錄的組態，以使用指定的感應器、動作空間和神經網路拓撲。

本節將逐步解說在 AWS DeepRacer 主控台中設定代理程式的步驟。

在 AWS DeepRacer 主控台中設定 AWS DeepRacer 代理程式

1. 登入 AWS DeepRacer 主控台。
2. 在主要導覽窗格上，選擇 Garage (車庫)。

3. 第一次使用 Garage (車庫) 時，您會看到一個 WELCOME TO THE GARAGE (歡迎來到車庫) 對話方塊。選擇 > 或 < 瀏覽 AWS DeepRacer 車輛支援的各種感應器簡介，或選擇 X 關閉對話方塊。您可以在 Garage (車庫) 中的說明面板上找到此簡介資訊。
4. 在 Garage (車庫) 頁面上，選擇 Build new vehicle (建置新車輛)。
5. 在 Mod your own vehicle (修改您自己的車輛) 頁面上，於 Mod specification (修改規格) 下方，選擇一或多個要嘗試的感應器，並學習符合您預期競賽類型的最佳組合。

   若要為您的 AWS DeepRacer 車輛時間試驗進行訓練，請選擇攝影機。對於障礙物迴避或head-to-bot競賽，您想要使用其他感應器類型。若要選擇立體聲攝影機，請確定您已取得額外的單鏡頭攝影機。AWS DeepRacer 會將立體聲攝影機推出兩個單鏡頭攝影機。您可以在一台車輛上設置單鏡頭攝影機或雙鏡頭立體攝影機。在任何一種情況下，如果您只希望訓練的模型能夠偵測並避免障礙物迴避或head-to-bot競賽中的盲點，您可以將 LiDAR 感應器新增至代理程式。
6. 在 Garage (車庫) 頁面上，於 Neural network topologies (神經網路拓撲) 下方，選擇支援的神經網路拓撲。

   一般而言，較深層的神經網路 (較多層) 更適合在更複雜且彎道更急、更多的賽道上進行駕駛、迴避固定障礙物，或是與其他正在移動的車輛進行競賽。但較深層的神經網路，其培訓的成本也會更高，且收斂的時間也會更長。另一方面，較淺層的網路 (較少層) 的成本較低，且培訓的時間也較短。培訓後的模型適合處理較簡易的賽道條件或駕駛需求，例如在無障礙物且無競爭對手的賽道上進行限時競賽。

   具體而言，AWS DeepRacer 支援 3 層 CNN 或 5 層 CNN。
7. 在 Garage (車庫) 頁面上，選擇 Next (下一步) 來繼續設定代理程式的動作空間。
8. 在 Action space (動作空間) 頁面上，針對您的第一次培訓保留預設設定。針對後續培訓，請針對轉向角度、最高速度及其精細程度使用不同的設定進行實驗。然後選擇下一步。
9. 在 Color your vehicle to stand out in the crowd (為您的車輛上色使其脫穎而出) 上，在 Name your DeepRacer (為您的 DeepRacer 命名) 中輸入名稱，然後在 Vehicle color (車輛色彩) 中為代理程式選擇色彩。然後選擇 Submit (提交)。
10. 在 Garage (車庫) 頁面上，檢查新代理程式的設定。如要進一步修改，請選擇 Mod vehicle (修改車輛) 並從 Step 4 (步驟 4) 開始重複先前的步驟。

現在您的代理程式已準備好進行培訓。

時間試驗的 Tailor AWS DeepRacer 訓練

如果這是您第一次使用 AWS DeepRacer，您應該從簡單的時間試驗開始，熟悉如何訓練 AWS DeepRacer 模型來駕駛您的車輛。透過這種方式，您可以獲得較溫和的獎勵函數、代理程式、環境等簡介。您的目標是培訓模型，讓您的車輛維持在賽道上，並盡快完成一圈。然後，您可以將訓練過的模型部署到 AWS DeepRacer 車輛，在實體賽道上測試駕駛，而不需要任何其他感應器。

若要訓練此案例的模型，您可以從 AWS DeepRacer 主控台上的 Garage 中選擇預設代理程式。預設代理程式已使用單一且面向前方的攝影機進行設定，此為預設的動作空間及預設的神經網路拓撲。在繼續進行更複雜的 AWS DeepRacer 模型之前，使用預設代理程式開始訓練會很有幫助。

如要使用預設代理程式培訓您的模型，請遵循以下建議。

1. 使用形狀較規則且較少急轉彎的簡易賽道開始培訓您的模型。使用預設獎勵函數。接著培訓模型 30 分鐘。培訓任務完成後，在相同的賽道上評估您的模型，觀察代理程式是否可以完成單圈。
2. 閱讀獎勵函數參數。使用不同的獎勵繼續培訓，以獎勵代理程式駕駛地更快。將下一個模型的培訓時間延長到 1 至 2 小時。比較第一次培訓和此第二次培訓的獎勵圖表。繼續實驗，直到獎勵圖表停止改善為止。
3. 閱讀動作空間。增加最高速度（例如 1 m/s），訓練模型第 3 次。如要修改動作空間，您必須在獲得進行修改的機會時，在 Garage (車庫) 中建置新的代理程式。更新代理程式的極速時，請注意極速越高，代理程式在評估中完成賽道的速度越快，AWS DeepRacer 車輛在實體賽道上完成單圈的速度就越快。但是，更高的最高速度通常也表示培訓時進行收斂的時間會更長，因為代理程式可能會超過曲線並脫離賽道。建議您減少精細程度，給予代理程式更多空間進行加速或減速，並以其他方式進一步調整獎勵函數，讓培訓收斂的速度更快。在培訓收斂後，評估模型第 3 次來查看單圈時間是否改善。繼續探索，直到沒有任何改善為止。
4. 選擇更複雜的賽道，並重複 Step 1 (步驟 1) 至 Step 3 (步驟 3)。在與您用來培訓的賽道不同的賽道上評估您的模型，查看模型一般化適用於不同虛擬賽道的程度 一般化至現實世界環境。
5. (選用) 使用不同的超參數值進行實驗，以改善培訓程序，並重複 Step 1 (步驟 1) 至 Step 3 (步驟 3)。
6. （選用）檢查和分析 AWS DeepRacer 日誌。如需您可以用來分析日誌的範本程式碼，請參閱 https://github.com/aws-samples/aws-deepracer-workshops/tree/master/log-analysis。

為物件迴避競賽量身打造 AWS DeepRacer 訓練

在您熟悉限時競賽並已培訓數個收斂模型後，前往下一個更嚴苛的挑戰：障礙物迴避。在這裡，您的目標是培訓模型，讓模型能夠在不脫離賽道的情況下盡快完成一圈，同時避免與置放在賽道上的物件發生衝撞。顯然對代理程式而言這是更困難的問題，且培訓收斂所需要耗費的時間也更長。

AWS DeepRacer 主控台支援兩種類型的障礙物迴避訓練：障礙物可以放置在賽道上的固定或隨機位置。若為固定位置，障礙物會在整個培訓任務期間固定在相同的位置。若是隨機位置，障礙物會在每個回合內隨機變更其個別的位置。

針對固定位置障礙物進行的障礙物迴避，培訓進行收斂較為容易，因為系統的自由度較低。但是，如果位置資訊是建置在培訓模型中，模型便可能會過度擬合。因此，模型可能會過度擬合，無法適當地一般化。針對位置隨機的障礙物迴避，培訓進行收斂的難度更高，因為代理程式必須持續學習，避免與位於先前沒見過位置的障礙物發生衝撞。但是，使用此選項培訓的模型，其一般化且傳輸到現實世界競賽的程度也會更高。首先，請先將障礙物置放在固定位置，熟悉行為，然後再處理隨機位置。

在 AWS DeepRacer 模擬器中，障礙物是與 AWS DeepRacer 車輛套件盒具有相同維度 (9.5 英吋 (L) x 15.25 英吋 (W) x 10/5 英吋 (H)) 的立方體方塊。如果您將包裝盒做為障礙物置放在實體賽道上，這可讓將已培訓模型從模擬器傳輸到現實世界的過程更為容易。

如要針對障礙物迴避進行實驗，請遵循下列步驟概述的建議實務：

1. 使用預設代理程式，或是自訂現有代理程式或建置新的代理程式，來實驗新的感應器及動作空間。建議您將最高速度限制在每秒 0.8 公尺以下，並將速度的精細程度限制在 1 或 2 個層級。

   將 2 個物件置放在固定位置，開始培訓模型約 3 個小時。使用範例獎勵函數，在您將在賽車上使用的賽道，或是與該賽道非常相似的賽道上培訓模型。AWS DeepRacer Smile Speedway （中級） 賽道是簡單的賽道，是峰會競賽準備的好選擇。在相同賽道上，使用相同數量的障礙物評估模型。查看總預期獎勵收斂的方式 (若有的話)。

2. 閱讀獎勵函數參數。實驗您的獎勵函數變異。將障礙物的數量增加到 4。培訓代理程式，查看模型是否在相同的培訓時間長度內收斂。如果沒有，請再次調整您的獎勵函數、降低最高速度或減少障礙物的數量，然後再次培訓代理程式。重複實驗，直到沒有任何顯著的改善為止。

3. 現在，繼續前進，培訓迴避位於隨機位置的障礙物。您需要使用其他感應器來設定代理程式，這些感應器可從 AWS DeepRacer 主控台中的 Garage 取得。您可以使用立體攝影機。或者，您可以將 LiDAR 單位與單鏡頭攝影機或立體攝影機合併，但您應預期培訓的時間會更長。以相對較低的最高速度 （例如 2 m/s) 設定動作空間，讓訓練更快速收斂。針對網路架構，請使用淺層神經網路，我們發現這類網路已足以進行障礙物迴避。

4. 使用在簡易賽道上隨機置放的 4 個物件，針對障礙物迴避培訓新的代理程式 4 個小時。然後在相同的賽道上評估您的模型，查看其是否可以完成包含隨機置放障礙物的單圈。如果無法完成，建議

您調整您的獎勵函數，嘗試不同的案例，以及延長培訓的時間。另一個提示是您可以嘗試複製現有的模型繼續培訓，以利用先前的學習經驗。

5. (選用) 為動作空間選擇較高的最高速度，或是沿著賽道隨機置放更多障礙物。實驗不同的感應器組合，以及調整獎勵函數和超參數值。實驗 5-layer CNN (5 層 CNN) 網路拓撲。然後，保留模型以判斷其影響培訓收斂的方式。

Tailor AWS DeepRacer head-to-bot競賽訓練

通過訓練障礙迴避之後，您現在已準備好面對下一級的挑戰：head-to-bot的訓練模型。與障礙物迴避事件不同，head-to-bot競賽具有動態環境與移動的車輛。您的目標是訓練 AWS DeepRacer 車輛模型與其他移動中車輛競爭，以先達到終點線，而不會偏離軌道或撞上任何其他車輛。在 AWS DeepRacer 主控台中head-to-bot機器人競賽模型。一般而言，建議您在較長的賽道上置放較多的障礙物。

每台機器人車輛都會以常數的速度，遵循預先定義的路徑。您可以讓這些車輛變更車道，或是維持在其起始車道上。與障礙物迴避的培訓相似，您可以將機器人車輛平均分散在兩個車道的賽道上。主控台限制您在賽道上最多有 4 部機器人車輛。在賽道上擁有更多互相競賽的車輛，可讓學習代理程式擁有更多機會，遭遇包含其他車輛且變化更多的情況。透過這種方式，代理程式可以在單一培訓任務中學習更多，使其培訓的速度更快。但是，每個培訓可能都需要較長的時間進行收斂。

如要使用機器人車輛培訓代理程式，建議您將代理程式動作空間的最高速度設為比機器人車輛的 (常數) 速度更高，讓代理程式可以在培訓期間擁有更多通過的機會。做為理想的起點，建議您將代理程式的最高速度設為每秒 0.8 公尺，並將機器人車輛的移動速度設為每秒 0.4 公尺。如果您允許機器人變更車道，培訓的挑戰性會更高，因為代理程式不僅必須學習如何避免與相同車道上位於前方的移動車輛發生衝撞，還需學習如何避免與其他車道上位於前方的車輛發生衝撞。您可以設定機器人，使其依照隨機的間隔變更車道。間隔的長度是從您在開始訓練任務之前指定的時間範圍 （ 例如 1 秒到 5 秒 ） 隨機選取。這種改變車道的行為與真實世界head-to-bot賽車行為更相似，且訓練過的客服人員應能產生更好的效果。但是，培訓模型所需要的收斂時間也會更長。

請依照這些建議步驟來反覆訓練head-to-bot競賽：

1. 在 AWS DeepRacer 主控台的庫中，建置使用立體攝影機和 LiDAR 單位設定的新訓練代理程式。您可以只使用立體攝影機，針對機器人車輛培訓相對較佳的模型。LiDAR 可在代理程式變更車道時協助減少盲點。請不要將最高速度設得過高。每秒 1 公尺是理想的起點。
2. 若要訓練head-to-bot競賽，請從兩輛機器人車輛開始。設定機器人的移動速度低於代理程式的最高速度 （ 例如，如果代理程式的最高速度為 1 m/s，則為 0.5 m/s)。停用變更車道選項，然後選擇剛建立的培訓代理程式。使用其中一個獎勵函數範例，或是進行最小程度的必要修改，然後培訓 3 個小時。使用賽車使用的賽道，或是與該賽道相似的賽道。AWS DeepRacer Smile Speedway

（中級）賽道是簡單的賽道，是峰會競賽準備的好選擇。培訓完成後，在相同的賽道上評估已培訓的模型。

3. 對於更具挑戰性的任務，請複製您的訓練模型，以進行第二個head-to-bot賽車模型。繼續使用更多機器人車輛進行實驗，或是啟用車道變更選項。請從隨機間隔 2 秒以上的緩慢車道變更操作開始。您可能也會希望實驗自訂獎勵函數。一般而言，如果您並未將超越其他車輛與維持在賽道上之間的平衡納入考量，您的自訂獎勵函數邏輯可能會與障礙物迴避的邏輯相似。取決於您先前模型的良好程度，您可能需要另外培訓 3 至 6 個小時。評估您的模型，並查看模型執行的情況。

使用 AWS DeepRacer 主控台訓練和評估 AWS DeepRacer 模型

若要訓練強化學習模型，您可以使用 AWS DeepRacer 主控台。在主控台中，建立訓練工作、選擇支援的架構和可用的演算法、新增獎勵函數，並設定訓練設定。您也可以在模擬器中觀賞繼續的訓練。您可以在the section called “訓練您的第一個模型”中找到逐步說明。

本節說明如何訓練和評估 AWS DeepRacer 模型。它還會示範如何建立和改善獎勵函數、動作空間如何影響模型效能，以及超參數如何影響訓練效能。您也可以了解如何複製訓練模型以延長訓練工作階段、如何使用模擬器評估訓練效能，以及如何解決一些將模擬搬到真實世界的挑戰。

主題

- 建立獎勵函數
- 探索動作空間來訓練強大的模型
- 系統性調校超參數
- 檢查 AWS DeepRacer 訓練任務進度
- 複製訓練模型以開始新的訓練通過
- 在模擬中評估 AWS DeepRacer 模型
- 針對實際環境最佳化訓練 AWS DeepRacer 模型

建立獎勵函數

當您的 AWS DeepRacer 車輛從賽道上的某個位置移動到新的位置時，獎勵函數會描述立即的意見回饋（做為獎勵或懲罰分數）。此函數旨在鼓勵車輛沿著賽道移動快速抵達目的地，不發生意外或違規。令人滿意的移動會為動作或其目標狀態獲得較高分數。非法或無效的移動會獲得較低的分數。訓練 AWS DeepRacer 模型時，獎勵函數是唯一的應用程式特定部分。

一般而言，您設計的獎勵函數就像獎勵計劃。不同的獎勵策略會導致不同的車輛行為。為讓車輛跑得更快，函數應獎勵沿著賽道跑的車輛。當車輛跑完一圈花費太長時間或出軌時，函數應該給予處罰。為

避免之字形駕駛模式，它可以獎勵在賽道較直部分轉向較少的車輛。當車輛通過某些里程碑時，獎勵函數可能會給予正分，如 waypoints 所測量。這可以減少等待或駛向錯誤方向。您也可能會變更獎勵函數，為賽道條件負責。不過，您獎勵函數考慮的環境特定資訊愈多，您經過訓練的模型愈可能過度擬合且較不一般。為了讓您的模型更適用於一般情況，您可以探索動作空間。

如不謹慎考量獎勵計劃，可能會導致相反效果的意外後果。這可能是因為立即回饋雖為必要，但條件不足以因應強化學習。本身的個別立即獎勵也無法判斷移動是否令人滿意。在指定的位置，移動會獲得高獎勵。後續移動可能出軌，取得低分。在這種情況下，車輛應該避免該位置的高分移動。只有當指定位置所有未來的移動平均都產生高分時，移動至下個位置才應該視為令人滿意。未來的意見回饋按比例打折，只允許將少數的未來移動或位置納入平均獎勵計算。

建立獎勵函數的良好實務是從涵蓋基本案例的簡單函數開始。您可以增強函數以處理更多動作。現在讓我們來看看一些簡單的獎勵函數。

主題

- 簡單獎勵函數範例
- 增強您的獎勵函數

簡單獎勵函數範例

我們可以先考慮最基本的情況，開始建立獎勵函數。此情況是在直道賽道上駕駛，從開始到結束都不出軌。在這種情況下，獎勵函數邏輯僅取決於 on_track 和 progress。您可以先從下列邏輯開始測試：

```
def reward_function(params):
    if not params["all_wheels_on_track"]:
        reward = -1
    else if params["progress"] == 1 :
        reward = 10
    return reward
```

此邏輯會在它自行駕駛出軌時處罰代理。當它駛至終點線時獎勵代理。其能夠合理地實現指定目標。不過，代理可以自由在起點和終點線之間四處遊蕩，包括在賽道上逆向行駛。訓練不僅可能需要很長的時間才能完成，經過訓練的模型還可能在部署到真實世界車輛後，導致駕駛效率不彰。

實務上，如果能夠循序漸進地訓練，代理就能更有效率地學習。這表示獎勵函數應該隨著軌道上的進度，給予較小的逐步獎勵。若要讓代理程式在直線軌道上行駛，我們可以改善獎勵函數，如下所示：

```
def reward_function(params):
```

```
    if not params["all_wheels_on_track"]:
        reward = -1
    else:
        reward = params["progress"]
    return reward
```

使用此函數，代理程式越接近終點線就會取得更多獎勵。這應該會減少或消除逆向行駛這種沒有建設性的嘗試。一般而言，我們希望獎勵函數能夠更均勻地分配給動作空間。建立有效的獎勵函數可能會是艱鉅的挑戰。您應該先從簡單的函數開始，再逐步增強或改善。使用系統化的試驗，函數可以變得更強大且更有效率。

增強您的獎勵函數

在您成功訓練 AWS DeepRacer 模型進行簡單直線軌道後，AWS DeepRacer 車輛（虛擬或實體）可以自行駕駛，而不會偏離軌道。如果您讓車輛在環狀軌道上行駛，就會脫軌。獎勵函數忽略了轉彎以保持在軌道上的動作。

為了讓您的車輛處理這些動作，您必須增強獎勵函數。當代理建立允許的轉向時，函數會給予獎勵，如果代理建立非法的轉向時會產生處罰。然後，您就準備好開始另一輪的訓練。若要善用先前的訓練，您可以複製先前經過訓練之模型開始新的訓練，將先前學到的知識傳承下去。您可以遵循此模式，逐漸將更多功能新增至獎勵函數，以訓練 AWS DeepRacer 車輛在越來越複雜的環境中駕駛。

如需更多進階獎勵函數，請參閱下列範例：

- the section called “範例 1：遵循時間試驗的中心線”
- the section called “範例 2：停留在時間試驗的兩個邊界內”
- the section called “範例 3：在時間試驗中防止 Zig-zag”
- the section called “範例 4：停留在一個車道中，而不會撞到靜止的障礙物或移動的車輛”

探索動作空間來訓練強大的模型

一般規則是盡可能訓練強大的模型，以便套用到盡可能多的環境。強大的模型是可套用到各種形態和條件賽道的模型。一般而言，穩固的模型不「聰明」，因為它的獎勵函數不能包含明確的環境特定知識。否則，您的模型可能僅適用於類似經過訓練的環境。

將環境特定資訊明確併入特色工程的獎勵函數數量。功能工程有助於降低訓練時間，對特定的環境量身打造的解決方案非常有用。但若要訓練一般適用性的模型，您應該避免嘗試大量的特色工程。

例如，在環形賽道上訓練模型時，如果您在獎勵函數中明確納入這類的幾何屬性，您無法預期取得適用於任何非環形賽道之經過訓練的模型。

您要如何盡可能訓練強大的模型，同時盡可能保持獎勵函數簡單？ 其中一個方法是探索在您代理可採取動作的動作空間範圍。另一個方法是實驗基本訓練演算法的超參數。您通常會兩種都執行。在這裡，我們著重於如何探索動作空間，以訓練 AWS DeepRacer 車輛強大的模型。

在訓練 AWS DeepRacer 模型時，動作 (a) 是速度 (t每秒 公尺） 和轉向角度 (s 度） 的組合。代理的動作空間會定義代理可接受的速度和轉向角度範圍。在有 m 種速度 (v_1, .., v_n)) 和 n 種轉向角度 (s_1, .., s_m)) 的分散動作空間，動作空間中可能有 m*n 個動作：

a_1: (v_1, s_1)
...
a_n: (v_1, s_n)

...
$a_{(i-1)*n+j}$: (v_i, s_j)
...

$a_{(m-1)*n+1}$: (v_m, s_1)
...
a_{m*n}: (v_m, s_n)

(v_i, s_j) 的實際值取決於 v_{max} 和 $|s_{max}|$ 的範圍，且為不規則分佈。

每次開始訓練或反覆運算 AWS DeepRacer 模型時，您必須先指定 n、 mv_{max}和 $|s_{max}|$，或同意使用其預設值。根據您的選擇，AWS DeepRacer 服務會產生您的代理程式在訓練中可以選擇的可用動作。產生的動作不規則分佈在動作空間。

一般而言，動作數量和動作範圍較大，您的代理就有較多的空間或選項反應更多變的賽道條件，例如轉彎角度或方向不規則的彎道賽道。代理可用的選項愈多，處理賽道變化的準備就愈充分。因此，即使使用簡單的獎勵函數，您也可以預期經過訓練的模型有更廣泛的適用性。

例如，您的代理可使用速度和轉向角度不多的粗略分級動作空間，快速學習直道賽道。在有彎道的賽道上，此粗略分級的動作容間可能會造成代理在轉彎時過衝及出軌。這是因為它能動用的選項不足，無法調整其速度或轉向。增加速度或轉向角度的數量，或兩者都增加，代理應該更能夠處理彎道，同時保持不出軌。同樣地，如果您的代理以之字形方式移動，您可以嘗試增加轉向範圍，降低任何指定步驟的劇烈轉彎。

當動作空間太大時，訓練效能可能會受挫，因為它要花較長的時間探索動作空間。請務必平衡模型的一般適用性優點及其訓練效能需求。此最佳化涉及系統化實驗。

系統性調校超參數

其中一種方法，是施行更佳或更有效率的訓練程序，以改善模型的效能。例如，為取得強大的模型，訓練必須向代理提供更多或更少的代理動作空間平均分散取樣。這需要混合足夠的探索和開發。影響此項目的變數包括使用的訓練資料量 (`number of episodes between each training` 和 `batch size`)、代理的學習速度 (`learning rate`)、探索的部分 (`entropy`)。為了讓訓練更實際，您可能想要加快學習程序。影響此項目的變數包括 `learning rate`、`batch size`、`number of epochs` 和 `discount factor`。

影響訓練程序的這些變數稱為訓練的超參數。這些演算法屬性不是基礎模型的屬性。不幸的是，超參數在本質上為經驗性。它們的最佳值不出自所有實際用途，而是需要衍生自系統化試驗。

在討論可調整以調整 AWS DeepRacer 模型訓練效能的超參數之前，讓我們定義下列術語。

資料點

資料點，也稱為「體驗」，是 (s,a,r,s') 的元組，其中 s 代表攝影機擷取的觀察 (或狀態)、a 代表車輛採取的動作、r 代表前述動作產生的預期獎勵，而 s' 代表採取動作後的新觀察。

回合

回合是一段期間，在此期間車輛從指定的起點開始，結束於跑完賽道或出軌。它包含一系列的體驗。不同的回合可以有不同的長度。

體驗緩衝

體驗緩衝包含許多在訓練期間，收集自固定回合數量但長度各異的排序資料點。對於 AWS DeepRacer，它會對應至掛載在 AWS DeepRacer 車輛上的攝影機所擷取的影像，以及車輛採取的動作，並做為擷取輸入以更新基礎 （政策和值） 神經網路的來源。

批次

批次處理是體驗的排序清單，代表一段期間的部分模擬，用來更新政策網路權數。這是體驗緩衝的一部分。

訓練資料

訓練資料是從體驗緩衝隨機採樣的批次集，用於訓練政策網路權數。

演算法超參數及其效果

超參數	描述
梯度下降批次大小	最近車輛體驗隨機採樣的數量，取自體驗緩衝，用於更新基礎深度學習類神經網路權數。隨機取樣有助於降低輸入資料固有的關聯性。使用較大的批次大小，能為類神經網路權數提升更穩定和更順暢的更新，但請記住，訓練可能會變得較久或較慢。 必要 是 有效值 (32, 64, 128, 256, 512) 的正整數 預設值 64
Number of epochs (epoch 數目)	在梯度下降期間更新類神經網路權數的訓練資料傳遞數。對應體驗緩衝中隨機樣本的訓練資料。使用較多數量的 epoch 提升更穩定的更新，但預期訓練速度會較慢。當批次大小很小時，您可以使用的 epoch 數量也較少 必要 否 有效值 [3 - 10] 之間的正整數 預設值 3
Learning rate (學習率)	在每次更新期間，一部分的新權數會出自梯度下降 (或上升) 投入，其餘則來自現有的權數值。學習率控制梯度下降 (或上升) 對網路權數更新投入的程度。使用較高的學習率以包含更多梯度下降投入，可獲得更快的訓練，但請注意，如果學習率過大，預期的獎勵可能不會集中。

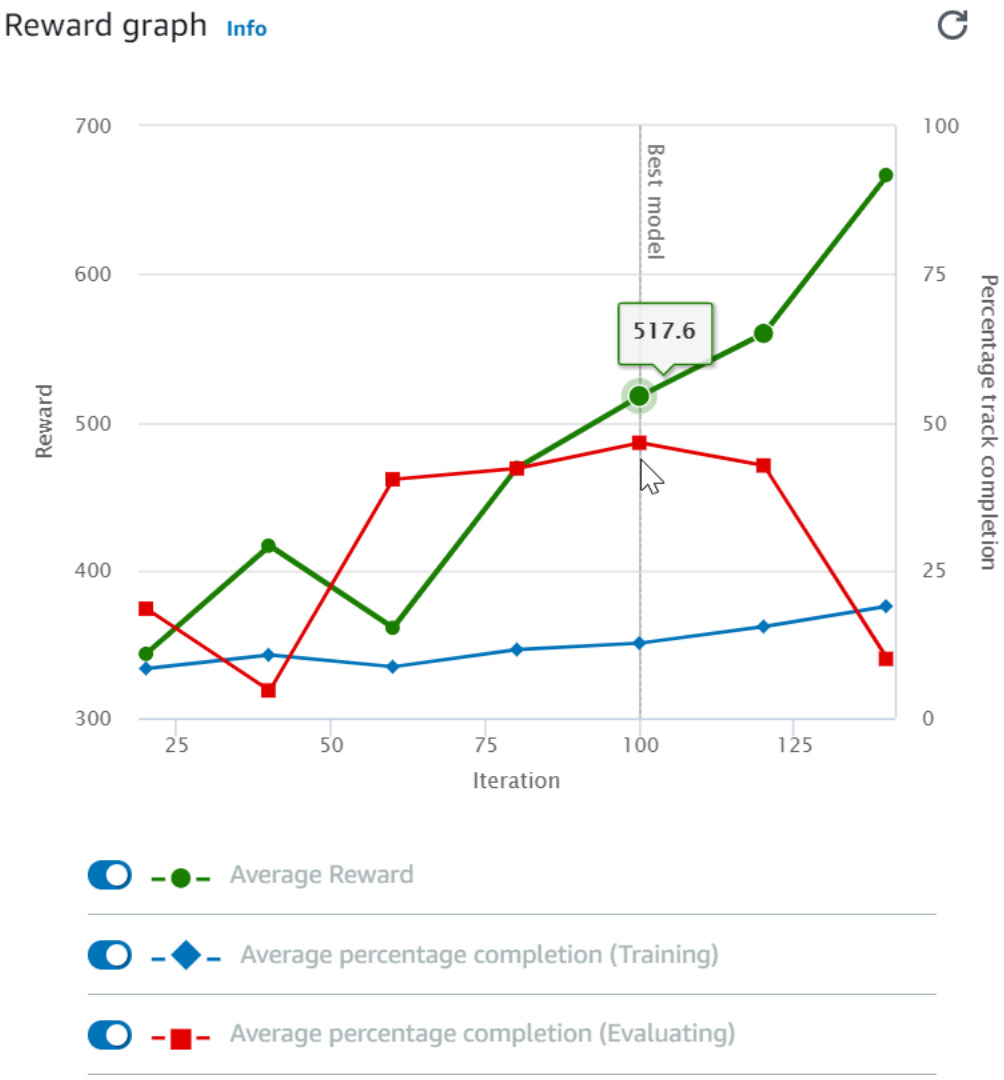
超參數	描述
	必要 否 有效值 介於 0.00000001 (或 10^{-8}) 和 0.001 (或 10^{-3}) 之間的實數 預設值 0.0003
Entropy	決定何時將隨機性新增至政策分佈的不確定性程度。新增的不確定性有助於 AWS DeepRacer 車輛更廣泛地探索動作空間。較大的熵值鼓勵車輛更徹底地探索動作空間。 必要 否 有效值 介於 0 和 1 之間的實數。 預設值 0.01

超參數	描述
Discount factor (折扣因素)	係數會指定未來獎勵對預期獎勵的投入程度。Discount factor (折扣係數) 值愈大，車輛考慮移動的投入就愈遠，訓練速度就愈較慢。折扣係數為 0.9 時，車輛移動會包含前進 10 步為獎勵的規律。折扣係數為 0.999 時，車輛移動會考慮前進 1000 步的獎勵。建議的折扣係數值為 0.99、0.999 和 0.9999。 必要 否 有效值 介於 0 和 1 之間的實數。 預設值 0.999
損失類型	目標函數的類型可用來更新網路權重。良好的訓練演算法應能對代理程式的策略進行增量變更，使其從採取隨機動作逐步轉換為採取策略動作以提高獎勵。但是，如果其變更規模太大則會造成訓練不穩定，而代理程式最後什麼都沒學到。Huber loss (Huber 遺失) 和 Mean squared error loss (均方誤差損失) 類型在小型更新中的行為很類似。但隨著更新變大，Huber loss (Huber 損失) 比起 Mean squared error loss (均方誤差損失) 會採取更小型的增量。當您有收斂問題時，請使用 Huber loss (Huber 遺失) 類型。當收斂良好，而您想要加快訓練時，請使用 Mean squared error loss (均方誤差損失) 類型。 必要 否 有效值 (Huber loss (Huber 遺失)、Mean squared error loss (均方誤差損失)) 預設值 Huber loss (Huber 遺失)

超參數	描述
每個重複政策更新之間的體驗回合數	針對學習政策網路權數提取訓練資料所用的體驗緩衝大小。體驗回合是一段期間，在此期間代理從指定的起點開始，結束於跑完賽道或出軌。它包含一系列的體驗。不同的回合可以有不同的長度。對於簡單的強化學習問題，小型的體驗緩衝可能就足夠，學習很快。至於有較多區域最大值的更複雜問題，就需要有較大的體驗緩衝提供更多的不相關資料點。在這種情況下，訓練速度較慢，但較穩定。建議值為 10、20 和 40。 必要 否 有效值 介於 5 和 100 之間的整數 預設值 20

檢查 AWS DeepRacer 訓練任務進度

開始訓練工作之後，您可以檢查獎勵的訓練指標和每個回合的軌道完成情況，以確定模型訓練工作的效能。在 AWS DeepRacer 主控台上，指標會顯示在獎勵圖表中，如下圖所示。



您可以選擇檢視每個回合獲得的獎勵、每個反覆項目的平均獎勵、每個回合的進度、每個反覆項目的平均進度或其任意組合。若要這樣做，請在獎勵圖表底部切換獎勵 (Episode、Averity) 或進度 (Episode、Averity) 切換。 每個回合的獎勵和進度會以不同顏色顯示為散佈圖。平均獎勵和軌道完成會以折線圖顯示，並在第一次反覆運算之後開始。

獎勵範圍顯示在圖表的左側，且進度範圍 (0-100) 位於右側。若要讀取訓練指標的確切值，請將滑鼠移至圖形上的資料點附近。

訓練進行時，圖表會每 10 秒會自動更新一次。您可以選擇重新整理按鈕來手動更新指標顯示畫面。

如果平均獎勵和軌道完成顯示趨向收斂的趨勢，則訓練工作良好。尤其是，如果每個回合的進度持續達到 100% 且獎勵達到平穩，模型就有可能收斂。如果沒有，請複製模型並重新訓練。

複製訓練模型以開始新的訓練通過

如果您複製之前經過訓練的模型，做為新一輪訓練的起點，有可能提升訓練效率。若要執行此作業，請修改超參數使用已經學會的知識。

在本節中，您將了解如何使用 AWS DeepRacer 主控台複製訓練過的模型。

使用 AWS DeepRacer 主控台反覆訓練強化學習模型

1. 如果您尚未登入，請登入 AWS DeepRacer 主控台。
2. 在模型頁面上，選擇訓練過的模型，然後從動作下拉式功能表清單中選擇複製。
3. 對於 Model details (模型詳細資訊)，請執行下列動作：
   a. 如果您不想為複製的模型產生名稱，`RL_model_1`請輸入模型名稱。
   b. 或者，在 Model description - optional (模型描述 - 選用) 中為要複製的模型提供描述。
4. 針對環境模擬，選擇另一個軌跡選項。
5. 針對 Reward function (獎勵函數)，選擇其中一個可用的獎勵函數範例。修改獎勵函數。例如，考慮轉向。
6. 展開 Algorithm settings (演算法設定) 嘗試不同的選項。例如，將 Gradient descent batch size (梯度下降批次大小) 值從 32 變更到 64，或增加 Learning rate (學習率) 加速訓練。
7. 實驗不同 Stop conditions (停止條件) 的選項。
8. 選擇 Start training (開始訓練) 開始新一輪的訓練。

如同訓練可靠的機器學習模型，進行系統化實驗以取得最佳解決方案非常重要。

在模擬中評估 AWS DeepRacer 模型

評估模型就是測試已訓練模型的效能。在 AWS DeepRacer 中，標準效能指標是完成連續三圈的平均時間。使用此指標，對於任何兩個模型，如果一個模型可以讓代理程式在同一軌道上更快地執行，則它比另一個模型更好。

一般而言，評估模型涉及以下任務：

1. 設定並開始評估工作。
2. 在執行工作的同時觀察正在進行的評估。這可以在 AWS DeepRacer 模擬器中完成。
3. 在評估工作完成之後檢查評估摘要。您可以隨時終止評估工作。

> **Note**
>
> 評估時間取決於您選擇的條件。如果您的模型不符合評估條件，則評估會持續執行，直到達到 20 分鐘上限為止。

4. 或者，將評估結果提交至合格的 AWS DeepRacer 排行榜。排行榜的排名可讓您了解您的模型相對於其他參與者的表現如何。

使用 AWS DeepRacer 車輛在實體賽道上駕駛，測試 AWS DeepRacer 模型，請參閱 操作您的 車輛。

針對實際環境最佳化訓練 AWS DeepRacer 模型

許多因素會影響經過訓練的模型在真實世界的效能，包括選擇的動作空間、獎勵函數、用於訓練的超參數和車輛校正，以及真實世界賽道條件。此外，模擬僅為近似 (通常粗略) 的真實世界。它們讓將模擬訓練的模型套用到真實世界，並達到滿意的效能，成為一項挑戰。

訓練模型以提供穩固的真實世界效能，通常需要在模擬中無數次反覆探索獎勵函數、動作空間、超參數和評估，以及在實際環境中測試。最後一個步驟包括所謂的「從模擬到真實世界」(sim2real) 轉換，感覺效率不彰。

為助於處理 sim2real 挑戰，請注意以下事項：

- 確保車輛經過完善校正。

  這很重要，因為模擬的環境很可能呈現部分的實際環境。此外，代理在每個步驟會根據自攝影機影像擷取之目前的賽道條件採取動作。它看不到足夠多的時間來快速規劃其路由。為包含此項目，模擬會強制執行速度和轉向的限制。為確保經過訓練的模型能在真實世界運作，車輛必須正確校正，以符合這項及其他模擬設定。如需校正車輛的詳細資訊，請參閱 the section called “校正您的 車輛”。
- 先使用預設的模型測試您的車輛。

  您的 AWS DeepRacer 車輛隨附預先訓練的模型，已載入其推論引擎。在真實世界測試您自己的模型之前，請先驗證車輛能以預設模型合理執行作業。如果不能，請檢查實體賽道設定。在不正確建立的實體賽道中測試模型，可能會導致很差勁的效能。在這種情況下，請先重新設定或修復您的賽道，再開始或繼續測試。

> **Note**
>
> 執行 AWS DeepRacer 車輛時，會根據訓練的政策網路推斷動作，而不會叫用獎勵函數。

- 請確認模型能在模擬中運作。

  如果您的模型在真實世界不能運作，可能是模型或賽道有瑕疵。若要排查根本原因，您應該先評估模擬中的模型，檢查是否有模擬代理可完成至少一圈不出軌。您可以透過檢查獎勵的收斂，同時觀察代理在模擬器中的軌跡，完成此作業。如果模擬代理完成一圈不搖晃時，獎勵達到最大，則模型可能是良好的。

- 請勿過度訓練模型。

  在模型堅持完成模擬賽道後繼續訓練，會造成模型過度擬合。過度訓練的模型在真實世界的表現不是很好，因為它甚至無法處理模擬賽道和實際環境間的微小差異。

- 使用來自不同反覆運算的多個模型。

  一般的訓練工作階段會產生介於擬合不足和過度擬合的模型範圍。因為沒有最優先的條件可決定對的模型，所以您應該從代理在模擬器中完成一圈的時間到它能持續跑圈的點中，挑選幾個候選模型。

- 起步緩慢，在測試中逐漸提速。

  當測試部署在您車輛的模型時，開始請使用小的最大速度值。例如，您可以將測試速度限制設為 <10% 的訓練速度限制。然後逐漸提高測試速度限制，直到車輛開始移動。您使用裝置控制主控台設定校正車輛時的測試速度限制。如果車輛速度太快，例如，如果速度超過在模擬器中訓練期間看到的速度，則模型不太可能在實際賽道上表現良好。

- 用您的車輛在不同的開始位置測試模型。

  模型在模擬中學習採用特定的路徑，而且對它在賽道內的位置很敏感。您應該在賽道界限內的不同位置 (從左側到中心再到右側) 開始車輛測試，看看模型在某些位置是否表現良好。大多數的模型都傾向讓車輛盡量保持靠近白線的某一邊。為協助分析車輛的路徑，請在真實環境中，從模擬到識別車輛可能採行的路徑，逐步標繪車輛的位置 (x, y)。

- 開始測試直道賽道。

  與有彎道的賽道相比，直道賽道更容易引導。從直道賽道開始測試，有利於快速淘汰不良模型。如果車輛大多數時間無法在直道賽道上行駛，則模型在有彎道的賽道上也無法有良好的表現。

- 注意車輛只採用一種動作的行為，

  當您的車輛可以設法僅採取一種動作，例如，將車輛轉向左側，模型可能會過度擬合或擬合不足。使用指定的模型參數，在訓練中過多反覆運算可能會讓模型變得過度擬合。反覆運算太少會讓模型變得擬合不足。

- 注意車輛能沿著賽道邊緣修正路徑的能力。

一個好的模型能讓車輛在接近賽道邊緣時自行修正。大多數訓練良好的模型都擁有這項功能。如果車輛能在賽道兩側邊緣自行修正，則模型會被視為更強大和具有更高品質。

- 注意車輛表現出的不一致行為。

  政策模型代表在指定狀態下採取動作的機率分佈。將經過訓練的模型載入其推論引擎，車輛會根據模型的指示，一次一步驟地挑選最可能的動作。如果動作機率平均分佈，則車輛可以採取有相同或近似機率的任何動作。這會導致不規律的行為。例如，當車輛有時會遵循直線路徑（例如一半的時間），並在其他時間進行不必要的轉彎時，模型會是貼合不足或過度貼合。

- 請留意 車輛所做的一種輪換（左側或右側）。

  如果車輛能處理左轉但無法掌握右轉，或者車輛只能掌握右轉卻無法處理左轉，您需要仔細校正或重新校正您的車輛轉向。或者，您也可以嘗試使用以接近測試時實體設定之設定訓練的模型。

- 請注意車輛突然轉彎和偏離軌道。

  如果車輛在大部分的行程中都正確行駛，但突然轉向出軌，可能是受到環境干擾。大部分的常見干擾包括無預期或意外的反光。在這種情況下，請使用護欄圍住賽道或其他手段，降低炫光。

AWS DeepRacer 獎勵函數參考

以下是 AWS DeepRacer 獎勵函數的技術參考。

主題

- AWS DeepRacer 獎勵函數的輸入參數
- AWS DeepRacer 獎勵函數範例

AWS DeepRacer 獎勵函數的輸入參數

AWS DeepRacer 獎勵函數會採用字典物件做為輸入。

```
def reward_function(params) :

    reward = ...

    return float(reward)
```

`params` 字典物件包含下列鍵/值對：

```
{
    "all_wheels_on_track": Boolean,        # flag to indicate if the agent is on the
 track
    "x": float,                            # agent's x-coordinate in meters
    "y": float,                            # agent's y-coordinate in meters
    "closest_objects": [int, int],         # zero-based indices of the two closest
 objects to the agent's current position of (x, y).
    "closest_waypoints": [int, int],       # indices of the two nearest waypoints.
    "distance_from_center": float,         # distance in meters from the track center
    "is_crashed": Boolean,                 # Boolean flag to indicate whether the agent
 has crashed.
    "is_left_of_center": Boolean,          # Flag to indicate if the agent is on the
 left side to the track center or not.
    "is_offtrack": Boolean,                # Boolean flag to indicate whether the agent
 has gone off track.
    "is_reversed": Boolean,                # flag to indicate if the agent is driving
 clockwise (True) or counter clockwise (False).
    "heading": float,                      # agent's yaw in degrees
    "objects_distance": [float, ],         # list of the objects' distances in meters
 between 0 and track_length in relation to the starting line.
    "objects_heading": [float, ],          # list of the objects' headings in degrees
 between -180 and 180.
    "objects_left_of_center": [Boolean, ], # list of Boolean flags indicating whether
 elements' objects are left of the center (True) or not (False).
    "objects_location": [(float, float),], # list of object locations [(x,y), ...].
    "objects_speed": [float, ],            # list of the objects' speeds in meters per
 second.
    "progress": float,                     # percentage of track completed
    "speed": float,                        # agent's speed in meters per second (m/s)
    "steering_angle": float,               # agent's steering angle in degrees
    "steps": int,                          # number steps completed
    "track_length": float,                 # track length in meters.
    "track_width": float,                  # width of the track
    "waypoints": [(float, float), ]        # list of (x,y) as milestones along the
 track center

}
```

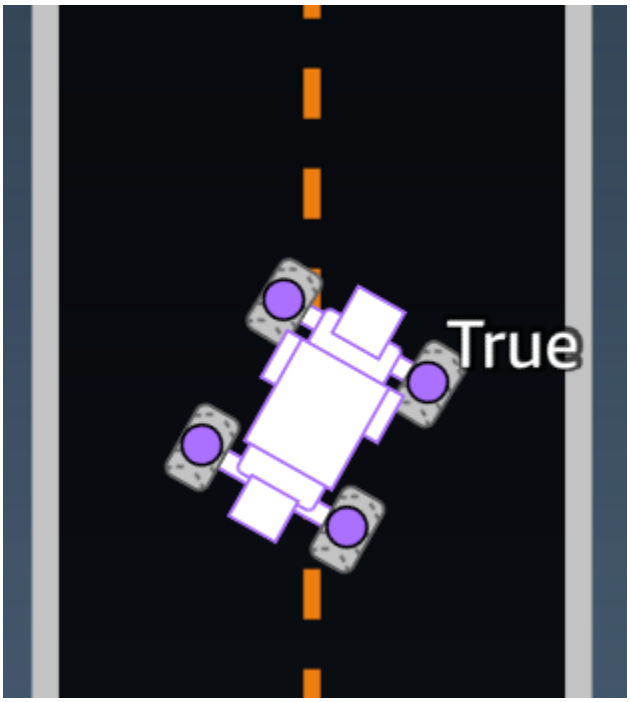
輸入參數的更詳細技術參考如下。

all_wheels_on_track

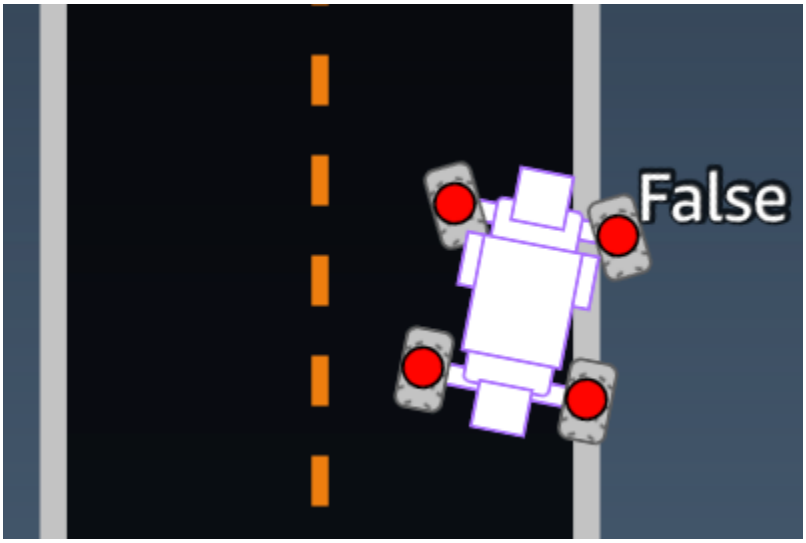
Type (類型)：Boolean

Range (範圍)：(`True:False`)

Boolean 標記，指出代理程式是在賽道上，還是脫離賽道。若它有任何一個輪胎位於軌道邊界外側，便會視為脫離軌道 (`False`)。若所有輪胎皆位於兩個軌道邊界內，則為位於軌道上 (`True`)。下圖顯示代理程式正在賽道上。



下圖顯示代理程式脫離賽道。



範例：使用 *`all_wheels_on_track`* 參數的獎勵函數

```
def reward_function(params):
    ################################################################################
```

```
    '''
    Example of using all_wheels_on_track and speed
    '''

    # Read input variables
    all_wheels_on_track = params['all_wheels_on_track']
    speed = params['speed']

    # Set the speed threshold based your action space
    SPEED_THRESHOLD = 1.0

    if not all_wheels_on_track:
        # Penalize if the car goes off track
        reward = 1e-3
    elif speed < SPEED_THRESHOLD:
        # Penalize if the car goes too slow
        reward = 0.5
    else:
        # High reward if the car stays on track and goes fast
        reward = 1.0

    return float(reward)
```

closest_waypoints

Type (類型)：`[int, int]`

Range (範圍)：`[(0:Max-1),(1:Max-1)]`

兩個與代理程式目前位置 (`(x, y)`) 最接近相鄰 `waypoint` 以零為基礎的索引。距離會以從代理程式中心計算的歐幾里得距離測量。第一個元素是代理程式後方最接近的導航點，第二個元素則是代理程式前方最接近的導航點。`Max` 則是導航點清單的長度。在 waypoints 中顯示的圖例中，`closest_waypoints` 會是 `[16, 17]`。

Example (範例)：使用 `closest_waypoints` 參數的獎勵函數。

以下範例獎勵函數會示範如何使用 `waypoints` 和 `closest_waypoints`，以及 `heading` 來計算立即性獎勵。

AWS DeepRacer 支援下列程式庫：數學、隨機、NumPy、SciPy 和 Shapely。若要使用，請在函數定義 `import` *`supported library`*上方新增匯入陳述式 `def function_name(parameters)`。

```
# Place import statement outside of function (supported libraries: math, random, numpy,
 scipy, and shapely)
# Example imports of available libraries
#
# import math
# import random
# import numpy
# import scipy
# import shapely

import math

def reward_function(params):
    ################################################################################
    '''
    Example of using waypoints and heading to make the car point in the right direction
    '''

    # Read input variables
    waypoints = params['waypoints']
    closest_waypoints = params['closest_waypoints']
    heading = params['heading']

    # Initialize the reward with typical value
    reward = 1.0

    # Calculate the direction of the center line based on the closest waypoints
    next_point = waypoints[closest_waypoints[1]]
    prev_point = waypoints[closest_waypoints[0]]

    # Calculate the direction in radius, arctan2(dy, dx), the result is (-pi, pi) in
 radians
    track_direction = math.atan2(next_point[1] - prev_point[1], next_point[0] -
 prev_point[0])
    # Convert to degree
    track_direction = math.degrees(track_direction)

    # Calculate the difference between the track direction and the heading direction of
 the car
    direction_diff = abs(track_direction - heading)
    if direction_diff > 180:
        direction_diff = 360 - direction_diff
```

```
    # Penalize the reward if the difference is too large
    DIRECTION_THRESHOLD = 10.0
    if direction_diff > DIRECTION_THRESHOLD:
        reward *= 0.5

    return float(reward)
```

closest_objects

Type (類型)：`[int, int]`

Range (範圍)：`[(0:len(objects_location)-1), (0:len(objects_location)-1)]`

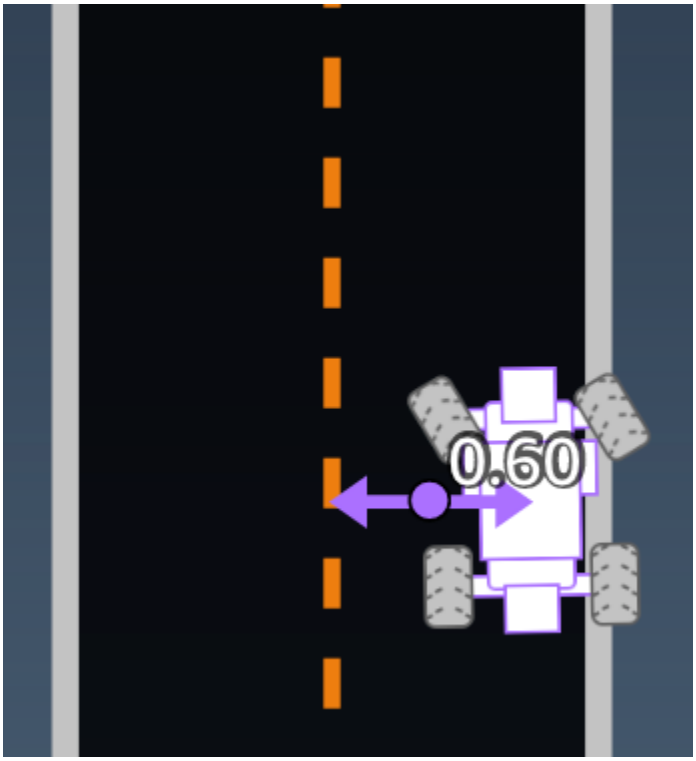
兩個與代理程式目前位置 (x, y) 最接近物件的以零為基礎索引。第一個索引是代理程式後方最接近的物件，第二個索引則是代理程式前方最接近的物件。如果只有一個物件，則兩個索引都將會是 0。

distance_from_center

Type (類型)：`float`

Range (範圍)：`0:~track_width/2`

代理程式中心及賽道中心之間的偏移 (公尺)。可觀察到的最大偏移會在代理程式的任何一個輪胎位於軌道邊界外圍時發生，取決於軌道邊界的寬度，這可能會略小或略大於 `track_width` 的一半。



範例：使用 *distance_from_center* 參數的獎勵函數

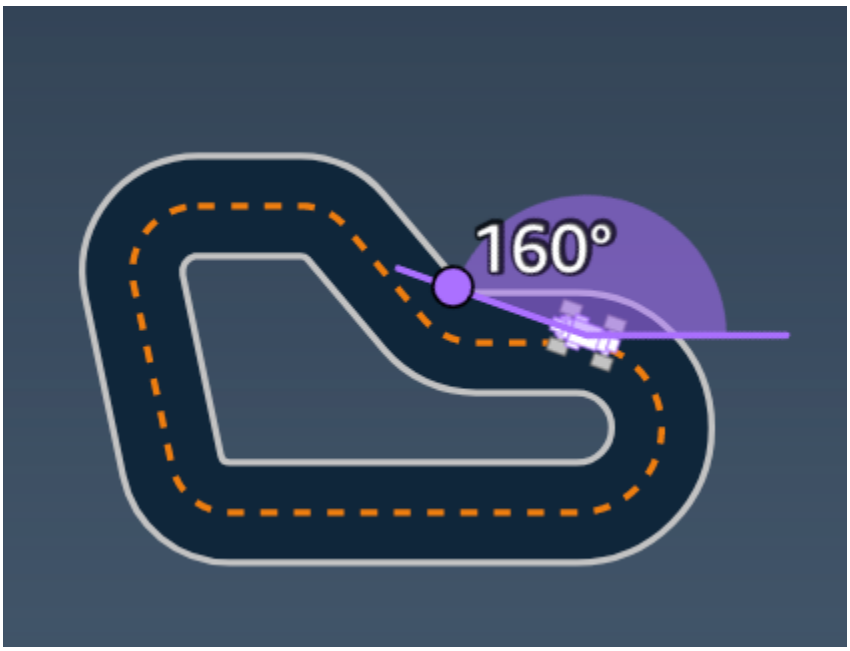
```
def reward_function(params):
    ################################################################################
    '''
    Example of using distance from the center
    '''

    # Read input variable
    track_width = params['track_width']
    distance_from_center = params['distance_from_center']

    # Penalize if the car is too far away from the center
    marker_1 = 0.1 * track_width
    marker_2 = 0.5 * track_width

    if distance_from_center <= marker_1:
        reward = 1.0
    elif distance_from_center <= marker_2:
        reward = 0.5
    else:
        reward = 1e-3  # likely crashed/ close to off track

    return float(reward)
```

heading

Type (類型)：`float`

Range (範圍)：`-180:+180`

代理程式的車頭方向 (角度)，相對於座標系統的 X 軸。



範例：使用 *`heading`* 參數的獎勵函數

如需詳細資訊，請參閱`closest_waypoints`。

is_crashed

Type (類型)：`Boolean`

Range (範圍)：`(True:False)`

布林標記，指出做為代理程式的終止狀態，代理程式與另外一個物件發生衝撞 (`True`) 還是沒有發生衝撞 (`False`)。

is_left_of_center

Type (類型)：`Boolean`

Range (範圍)：`[True : False]`

`Boolean` 標記，指出代理程式位於賽道中心的左側 (`True`) 還是右側 (`False`)。

is_offtrack

Type (類型)：`Boolean`

Range (範圍)：`(True:False)`

布林標記，指出做為代理程式的終止狀態，代理程式脫離了賽道 (True) 還是沒有 (False)。

is_reversed

Type (類型)：`Boolean`

Range (範圍)：`[True:False]`

布林標記，指出代理程式正以順時針方向駕駛 (True) 還是逆時針方向 (False)。

此標記會在您為每個回合啟用方向變更時使用。

objects_distance

Type (類型)：`[float, … ]`

Range (範圍)：`[(0:track_length), … ]`

環境中物件之間相對於起始線之間的距離清單。第 i 個元素會測量沿著賽道中心線，第 i 個物件與起始線之間的距離 (公尺)。

> **Note**
>
> abs | (var1) - (var2)| = how close the car is to an object, WHEN var1 = ["objects_distance"] [index] and var2 = params["progress"]*params["track_length"]
> 若要取得車輛前方最近物體的索引，以及車輛後方最近物體的索引，請使用「closest_object」參數。

objects_heading

Type (類型)：`[float, … ]`

Range (範圍)：`[(-180:180), … ]`

物件所面對方向的清單 (角度)。第 i 個元素會測量第 i 個物件所面對的方向。針對固定物件，面對方向的角度為 0。針對機器人車輛，對應元素的值是車輛車頭的角度。

objects_left_of_center

Type (類型)：`[Boolean, … ]`

Range (範圍)：`[True|False, … ]`

布林標記清單。第 i 個元素值指出第 i 個物件是在賽道中心的左側 (True) 還是右側 (False)。

objects_location

Type (類型)：`[(x,y), … ]`

Range (範圍)：`[(0:N,0:N), … ]`

所有物件的位置清單，每個位置都是 (x, y) 的元組。

清單的大小與賽道上的物件數量相等。請注意，物件可能會是固定的障礙物或是正在移動的機器人車輛。

objects_speed

Type (類型)：`[float, … ]`

Range (範圍)：`[(0:12.0), … ]`

賽道上物件的速度清單 (單位為每秒的公尺數)。針對固定物件，其速度為 0。對於機器人車輛，值是您在訓練中設定的速度。

進度

Type (類型)：`float`

Range (範圍)：`0:100`

完成軌道的百分比。

範例：使用 *`progress`* 參數的獎勵函數

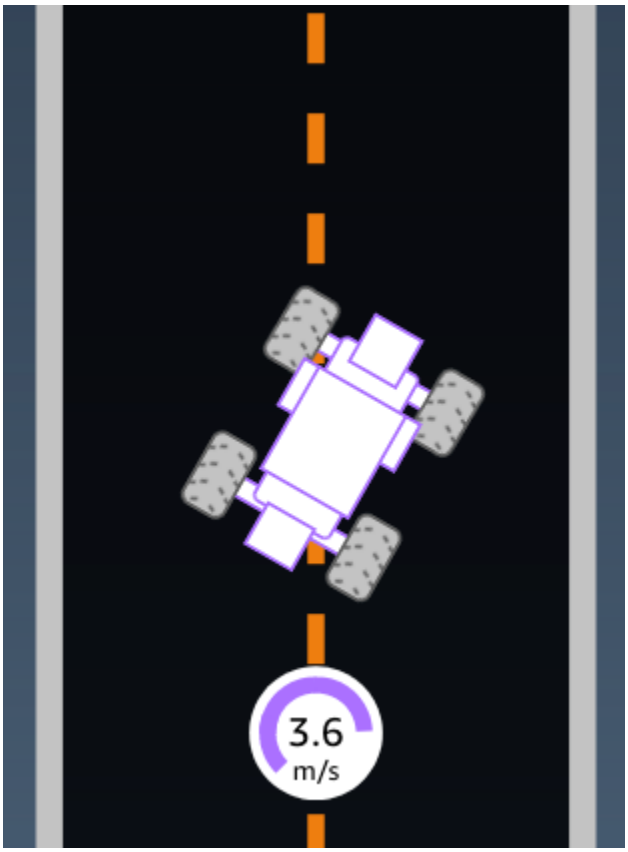
如需詳細資訊，請參閱梯度。

speed

Type (類型)：`float`

Range (範圍)：`0.0:5.0`

代理程式所觀察到的速度，單位為公尺/每秒 (m/s)。



範例：使用 *speed* 參數的獎勵函數

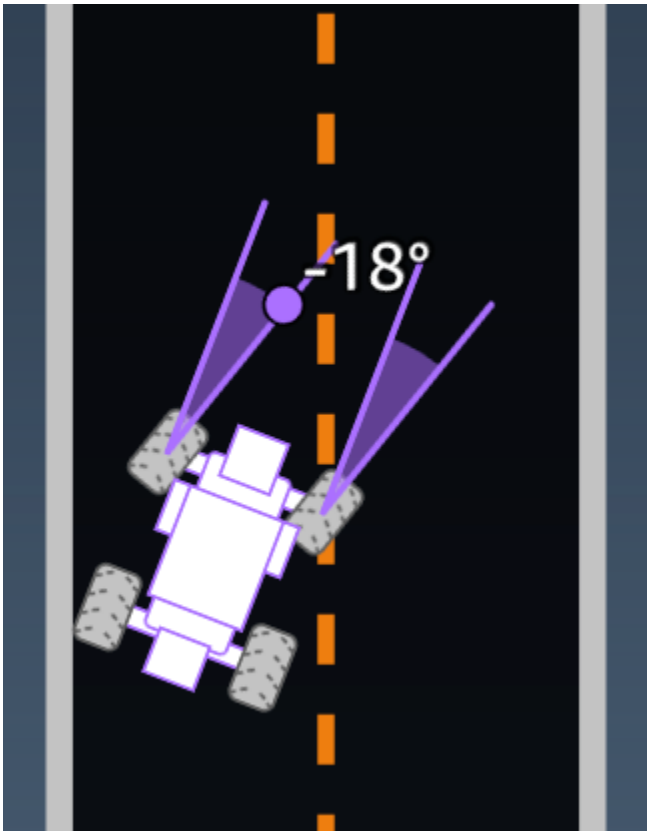
如需詳細資訊，請參閱 all_wheels_on_track。

steering_angle

Type (類型)：`float`

Range (範圍)：`-30:30`

前輪偏移代理程式中線的方向盤角度 (度)。負號 (-) 表示向右偏移，正號 (+) 表示向左偏移。代理程式中線不見得會和賽道中線平行，如下圖所示。



範例：使用 *steering_angle* 參數的獎勵函數

```
def reward_function(params):
    '''
    Example of using steering angle
    '''

    # Read input variable
    abs_steering = abs(params['steering_angle']) # We don't care whether it is left or
 right steering

    # Initialize the reward with typical value
    reward = 1.0

    # Penalize if car steer too much to prevent zigzag
    ABS_STEERING_THRESHOLD = 20.0
    if abs_steering > ABS_STEERING_THRESHOLD:
        reward *= 0.8

    return float(reward)
```

steps

Type (類型)：`int`

Range (範圍)：`0:`N_{step}

完成的步驟數。步驟對應到遵循目前政策代理程式所採取的動作。

範例：使用 *steps* 參數的獎勵函數

```
def reward_function(params):
    ################################################################################
    '''
    Example of using steps and progress
    '''

    # Read input variable
    steps = params['steps']
    progress = params['progress']

    # Total num of steps we want the car to finish the lap, it will vary depends on the
 track length
    TOTAL_NUM_STEPS = 300

    # Initialize the reward with typical value
    reward = 1.0

    # Give additional reward if the car pass every 100 steps faster than expected
    if (steps % 100) == 0 and progress > (steps / TOTAL_NUM_STEPS) * 100 :
        reward += 10.0

    return float(reward)
```

track_length

Type (類型)：`float`

Range (範圍)：`[0:`L_{max}`]`

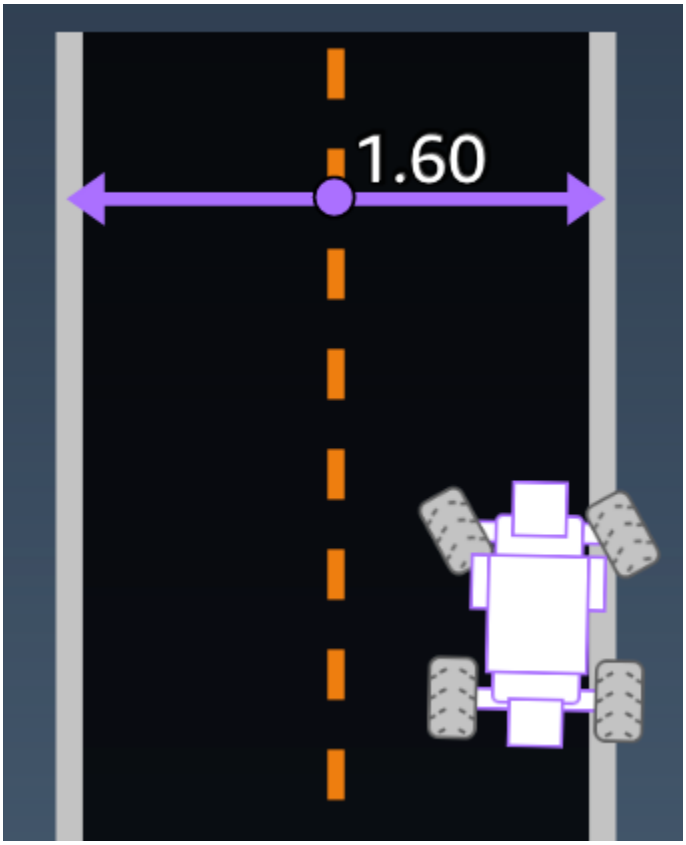
以公尺為單位的賽道長度。L_{max} `is track-dependent.`

track_width

Type (類型)：`float`

Range (範圍)：`0:`D_{track}

軌道寬度 (公尺)。



範例：使用 *track_width* 參數的獎勵函數

```
def reward_function(params):
    ################################################################################
    '''
    Example of using track width
    '''

    # Read input variable
    track_width = params['track_width']
    distance_from_center = params['distance_from_center']

    # Calculate the distance from each border
    distance_from_border = 0.5 * track_width - distance_from_center
```

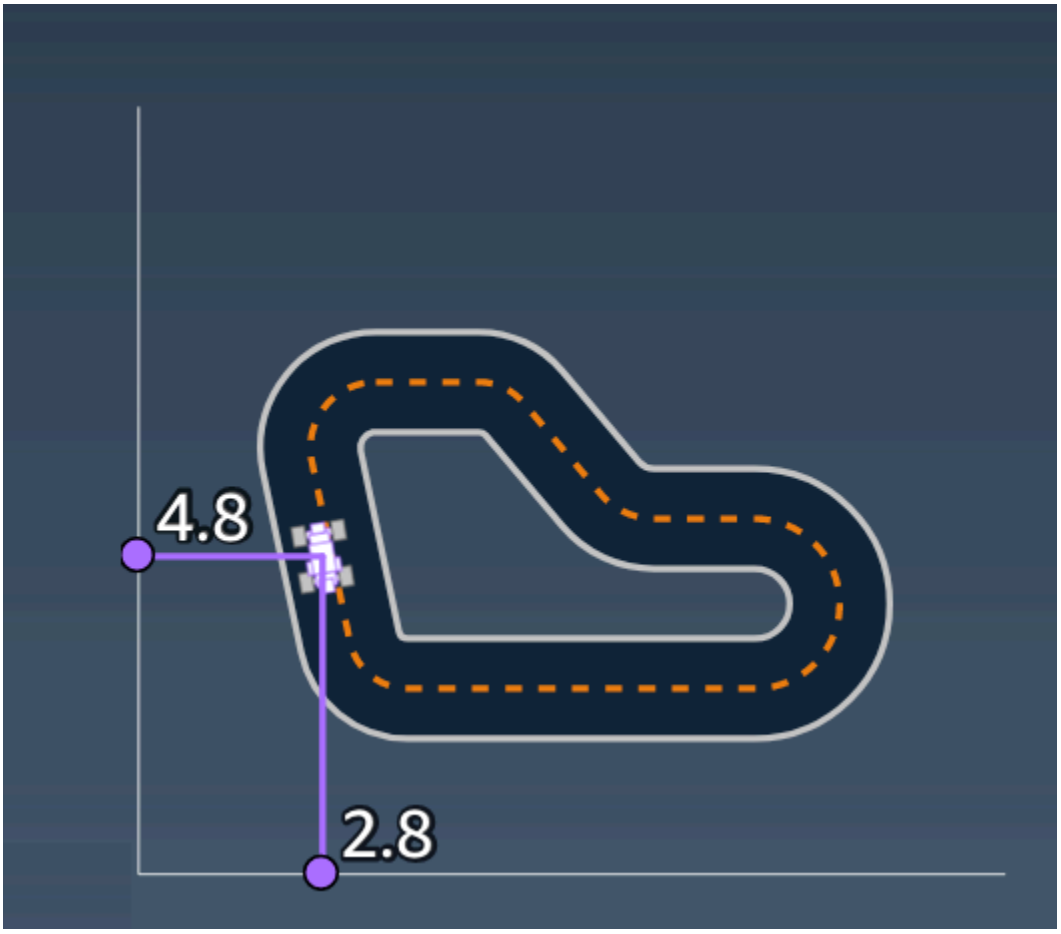
```
    # Reward higher if the car stays inside the track borders
    if distance_from_border >= 0.05:
        reward = 1.0
    else:
        reward = 1e-3 # Low reward if too close to the border or goes off the track

    return float(reward)
```

x, y

Type (類型)：`float`

Range (範圍)：`0:N`

代理程式中心在包含賽道模擬環境中沿著 x 和 y 軸的位置 (公尺)。原點位於模擬環境的左下角。

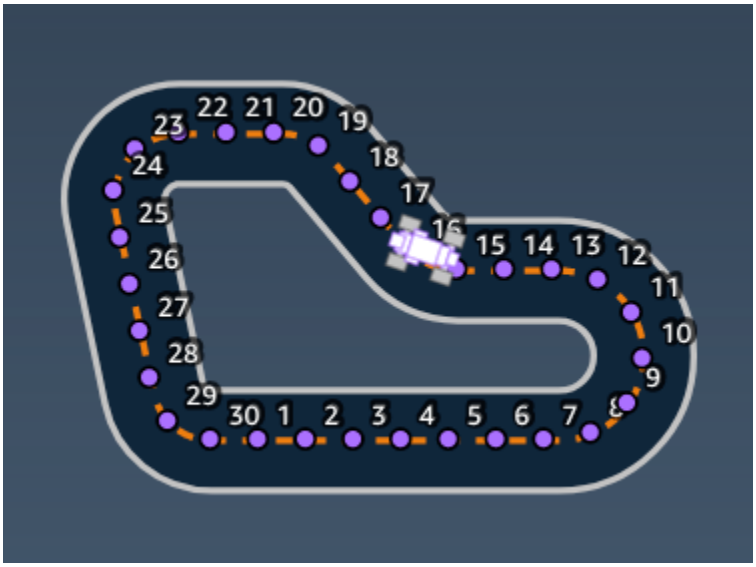


waypoints

Type (類型)：`[float, float]` 的 `list`

Range (範圍)：`[[`$x_{w,0}$`,`$y_{w,0}$`] … [`$x_{w,Max-1}$`, `$y_{w,Max-1}$`]]`

沿著賽道中心的相依賽道 `Max` 里程碑排序清單。每個里程碑都由 ($x_{w,i}$、 y) 的座標描述$_{w,i}$。對於環狀軌道，第一個和最後一個路徑點是相同的。對於直線軌道或其他非環狀軌道，第一個和最後一個路徑點則不同。



範例 使用 *`waypoints`* 參數的獎勵函數

如需詳細資訊，請參閱`closest_waypoints`。

AWS DeepRacer 獎勵函數範例

下列列出 AWS DeepRacer 獎勵函數的一些範例。

主題

- 範例 1：遵循時間試驗的中心線
- 範例 2：停留在時間試驗的兩個邊界內
- 範例 3：在時間試驗中防止 Zig-zag
- 範例 4：停留在一個車道中，而不會撞到靜止的障礙物或移動的車輛

範例 1：遵循時間試驗的中心線

此範例會判斷代理程式與中心線距離多遠，並在代理程式與賽道中心較接近時給予較高的獎勵，鼓勵代理程式緊跟著中心線。

```
def reward_function(params):
```

```
    '''
    Example of rewarding the agent to follow center line
    '''

    # Read input parameters
    track_width = params['track_width']
    distance_from_center = params['distance_from_center']

    # Calculate 3 markers that are increasingly further away from the center line
    marker_1 = 0.1 * track_width
    marker_2 = 0.25 * track_width
    marker_3 = 0.5 * track_width

    # Give higher reward if the car is closer to center line and vice versa
    if distance_from_center <= marker_1:
        reward = 1
    elif distance_from_center <= marker_2:
        reward = 0.5
    elif distance_from_center <= marker_3:
        reward = 0.1
    else:
        reward = 1e-3  # likely crashed/ close to off track

    return reward
```

範例 2：停留在時間試驗的兩個邊界內

如果客服人員停留在邊界內，此範例只會提供高獎勵，並讓客服人員找出完成圈數的最佳路徑。編寫程式和理解非常簡單，但可能需要更長的時間才能收斂。

```
def reward_function(params):
    '''
    Example of rewarding the agent to stay inside the two borders of the track
    '''

    # Read input parameters
    all_wheels_on_track = params['all_wheels_on_track']
    distance_from_center = params['distance_from_center']
    track_width = params['track_width']

    # Give a very low reward by default
    reward = 1e-3
```

```
    # Give a high reward if no wheels go off the track and
    # the car is somewhere in between the track borders
    if all_wheels_on_track and (0.5*track_width - distance_from_center) >= 0.05:
        reward = 1.0

    # Always return a float value
    return reward
```

範例 3：在時間試驗中防止 Zig-zag

此範例會鼓勵代理程式依循中心線，但會在其轉向過大時以較低的獎勵進行懲罰，有助於防止蛇行行為。代理程式會學習在模擬器中順利駕駛，並在部署到實體車輛時可能保持相同的行為。

```
def reward_function(params):
    '''
    Example of penalize steering, which helps mitigate zig-zag behaviors
    '''

    # Read input parameters
    distance_from_center = params['distance_from_center']
    track_width = params['track_width']
    abs_steering = abs(params['steering_angle']) # Only need the absolute steering
 angle

    # Calculate 3 marks that are farther and father away from the center line
    marker_1 = 0.1 * track_width
    marker_2 = 0.25 * track_width
    marker_3 = 0.5 * track_width

    # Give higher reward if the car is closer to center line and vice versa
    if distance_from_center <= marker_1:
        reward = 1.0
    elif distance_from_center <= marker_2:
        reward = 0.5
    elif distance_from_center <= marker_3:
        reward = 0.1
    else:
        reward = 1e-3  # likely crashed/ close to off track

    # Steering penality threshold, change the number based on your action space setting
    ABS_STEERING_THRESHOLD = 15

    # Penalize reward if the car is steering too much
```

```
    if abs_steering > ABS_STEERING_THRESHOLD:
        reward *= 0.8

    return float(reward)
```

範例 4：停留在一個車道中，而不會撞到靜止的障礙物或移動的車輛

此獎勵函數獎勵代理程式停留在賽道邊界內，並懲罰代理程式太靠近前方的物件。代理程式可以變換車道來避免衝撞。總獎勵是獎勵和懲罰的加權總和。此範例為懲罰提供更多權重，以避免當機。使用不同的平均權重進行實驗，以訓練不同的行為結果。

```
import math
def reward_function(params):
    '''
    Example of rewarding the agent to stay inside two borders
    and penalizing getting too close to the objects in front
    '''
    all_wheels_on_track = params['all_wheels_on_track']
    distance_from_center = params['distance_from_center']
    track_width = params['track_width']
    objects_location = params['objects_location']
    agent_x = params['x']
    agent_y = params['y']
    _, next_object_index = params['closest_objects']
    objects_left_of_center = params['objects_left_of_center']
    is_left_of_center = params['is_left_of_center']
    # Initialize reward with a small number but not zero
    # because zero means off-track or crashed
    reward = 1e-3
    # Reward if the agent stays inside the two borders of the track
    if all_wheels_on_track and (0.5 * track_width - distance_from_center) >= 0.05:
        reward_lane = 1.0
    else:
        reward_lane = 1e-3
    # Penalize if the agent is too close to the next object
    reward_avoid = 1.0
    # Distance to the next object
    next_object_loc = objects_location[next_object_index]
    distance_closest_object = math.sqrt((agent_x - next_object_loc[0])**2 + (agent_y -
 next_object_loc[1])**2)
    # Decide if the agent and the next object is on the same lane
```

```
    is_same_lane = objects_left_of_center[next_object_index] == is_left_of_center
    if is_same_lane:
        if 0.5 <= distance_closest_object < 0.8:
            reward_avoid *= 0.5
        elif 0.3 <= distance_closest_object < 0.5:
            reward_avoid *= 0.2
        elif distance_closest_object < 0.3:
            reward_avoid = 1e-3  # Likely crashed
    # Calculate reward by putting different weights on
    # the two aspects above
    reward += 1.0 * reward_lane + 4.0 * reward_avoid
    return reward
```

在 AWS DeepRacer 主控台中匯入和匯出模型

在某些情況下，您可能需要匯入或匯出 AWS DeepRacer 模型。參加雇主贊助活動的競賽者可以匯出其模型，以避免失去對它們的存取權，競賽管理員可以提供預先訓練的模型，供出席者在活動期間匯入和使用。使用 您的模型頁面，在 主控台中匯入和匯出 AWS DeepRacer 模型。

主題

- 將您的 AWS DeepRacer 模型複製到 Amazon S3
- 將您的 AWS DeepRacer 模型匯入主控台
- 故障診斷

將您的 AWS DeepRacer 模型複製到 Amazon S3

將 AWS DeepRacer 模型複製到 Amazon S3

1. 登入 AWS DeepRacer 主控台。
2. 在導覽窗格中的強化學習中，選擇您的模型。
3. 選取模型名稱旁的核取方塊，以選取要匯入的模型。您一次只能從主控台將一個模型複製到 Amazon S3。
4. 選擇動作按鈕下拉式清單，然後選擇複製到 S3。

   新的複製到 Amazon S3 頁面隨即開啟。
5. 在複製到 Amazon S3 頁面上，使用 Amazon S3 儲存貯體下拉式清單選擇器選取要匯出模型的 Amazon S3 儲存貯體。AWS DeepRacer S3 儲存貯體的名稱中必須包含 deepacer。

   - 如果您沒有有效的 Amazon S3 儲存貯體，請選擇建立新儲存貯體來建立一個儲存貯體。下拉式選單選擇器會以下列格式填入儲存貯體名稱 `aws-deepracer-assets-XXXXXXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXXXXXXXXXX`。
6. 將選用的資料夾字首新增至 Amazon S3 S3 物件。
7. 設定 S3 儲存貯體之後，請選取您要包含的資產。您必須至少選取一種資產類型才能繼續。

   - 模型：模型資料夾包含模型匯入所需的所有必要檔案。
   - 日誌：複製模型的訓練和評估日誌。此選項包含 `logs/`、 `metrics/`和 `sim-trace/` 資料夾。

- 影片：此選項會將影片資料夾複製到您的 Amazon S3 儲存貯體。影片資料夾包含 `evaluation/`和 `training/` 資料夾。這些資料夾包括俯視圖的影片、45 度角視觀表，以及 45 度角視表，其中主控台浮水印顯示車輛在賽道上的位置。

8. 按 Copy 後，會出現彈出式視窗，通知您負責 Amazon S3 資料儲存成本。若您同意這些條款，請按快顯上的複製按鈕。
9. 複製程序開始後，您會回到 主控台中的您的模型頁面。頁面頂端的橫幅會顯示目前的狀態。匯出程序完成後，橫幅將確認匯出成功。

模型匯入所需的檔案

若要上傳在主控台以外訓練的模型的模型資料夾，請遵循 Amazon S3 文件上傳物件頁面上的步驟。下表包含模型匯入所需的檔案清單。如果缺少任何必要的檔案，模型匯入將會失敗。

在 AWS DeepRacer 主控台中訓練的模型具有資料夾名稱格式 `DAY/MONTH/YEAR/TIME GMT`。我們的範例模型已於 2023 年 11 月 30 日匯出，資料夾名稱為 `Thu, 30 Nov 2023 19:01:24 GMT`。在此範例中，我們稱此資料夾為根資料夾。

模型匯入所需的檔案

檔案名稱	資料夾路徑	描述
.coach_checkpoint	root/model/	指導檢查點檔案包含用於匯入之模型檢查點的金鑰。
ckpt 檔案	root/model/	檢查點檔案是訓練期間在不同階段取得的模型權重快照。其中包括 `ckpt.index` 、`ckpt.data` 和 `ckpt.meta` 檔案。
model_metadata.json	根/	模型中繼資料檔案包含包含動作空間定義、感應器組態和訓練演算法選擇的設定。
reward_function.py	根/	python 檔案，其中包含用於訓練模型的獎勵函數。

匯入模型時不需要指標檔案。如果不包含這些檔案，則 主控台上將無法使用模型的訓練指標和獎勵圖表。

模型匯入的選用檔案

檔案名稱	資料夾路徑	描述
training_params.yaml	根/	training_params 檔案包含訓練任務資料，其中包含賽道和車輛資訊、競賽者和模型名稱，以及訓練成品的資料夾路徑。
Hyperparameters.json	root/ip/	包含模型的超參數資訊，例如批次大小、損失類型、學習率和 epoch 數量。
training-*.json	root/metrics/training/	用於在 AWS DeepRacer 主控台中視覺化模型的訓練指標。

將您的 AWS DeepRacer 模型匯入主控台

本節將逐步引導您將 AWS DeepRacer 模型匯入主控台。您必須先複製模型資料夾的 Amazon S3 URL，才能匯入模型。

複製 AWS DeepRacer Amazon S3 儲存貯體 URL

1. 登入 Amazon S3 主控台並前往儲存貯體頁面。
2. 按下儲存貯體名稱上的連結，選取您為 AWS DeepRacer 模型建立的 Amazon S3 儲存貯體。在 AWS DeepRacer 主控台中建立的 S3 儲存貯體格式為 `aws-deepracer-assets-XXXXXXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXXXXXXXXXX`。
3. 從 AWS DeepRacer 儲存貯體的物件索引標籤：

   a. 在名稱欄位中，按下模型物件的名稱連結，以選取要匯入的模型。

      隨即顯示子資料夾清單。

   b. 選擇資料夾名稱旁的核取方塊，以選取模型資料夾的根資料夾。在 AWS DeepRacer 主控台中訓練的模型具有資料夾名稱格式 `DAY/MONTH/YEAR/TIME GMT`。

4. 導覽至模型資料夾的根目錄後，請選取複製 S3 URL 按鈕。複製 s3 URL、複製 URL、開啟和刪除按鈕會顯示為灰色，直到您選取模型名稱旁的核取方塊為止。

> **Note**
>
> 如果您在複製到 S3 程序期間新增字首，例如 *my_model/version_2*，則模型資料夾的路徑為 deep_racer_bucket/model_name/*my_model/version_2*/root/。

將模型匯入 AWS DeepRacer 主控台

1. 在 AWS DeepRacer 主控台上，前往您的模型頁面。
2. 選取模型容器上的匯入模型按鈕。

   匯入模型頁面隨即出現。
3. 在匯入區段中：
   - 輸入您要匯入之模型資料夾的 Amazon S3 URL。Amazon S3 URL 的格式為 s3://*deep_racer_bucket/model_name/prefix/root*。
4. 在詳細資訊區段中：
   a. 輸入模型名稱。
   b. 新增模型的選用描述。
   c. 如果您使用管理員帳戶使用多使用者模式，請從下拉式清單選擇您要為 匯入模型的使用者。
5. 選取畫面底部的匯入按鈕。
6. 匯入程序開始後，您會回到 主控台中的您的模型頁面。頁面頂端的橫幅會顯示目前狀態，而模型會顯示在模型清單中，並顯示 Importing.. 作為其狀態。匯入程序完成後，橫幅會確認成功匯入，且模型的狀態會從 Importing.. 變更為 Ready。

故障診斷

模型複製錯誤

即使進行多次嘗試，我們仍無法複製您的模型。如果模型仍在 S3 儲存貯體中，請從模型錯誤資料表中選取模型，然後選擇更新，然後選擇匯入，以重試模型匯入。或者，如果您有模型的本機副本，您可以依照 Amazon S3 文件的上傳物件頁面上的步驟手動匯入。

Amazon S3 儲存貯體不存在

我們無法複製模型，因為儲存此模型的 S3 儲存貯體已刪除。如果您有模型的副本，請將它放在名稱deepracer為 的 S3 儲存貯體中，然後依照 將您的 AWS DeepRacer 模型匯入主控台區段中的步驟再次嘗試匯入。

無法存取 Amazon S3 儲存貯體

存放此模型的 Amazon S3 儲存貯體的許可已變更，因此我們無法複製模型。這可能有兩個原因，您直接編輯了 AWS DeepRacer S3 或 AWS DeepRacer 服務角色政策上的許可。如果您直接編輯 AWS DeepRacer S3 儲存貯體的許可，請依照使用下列政策，在新增儲存貯體政策Amazon S3頁面中的步驟來還原儲存貯體許可：

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Stmt1586917903457",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "deepracer.amazonaws.com"
                },
            "Action": [
                "s3:GetObjectAcl",
                "s3:GetObject",
                "s3:PutObject",
                "s3:PutObjectAcl"
            ],
            "Resource": [
               "arn:aws:s3:::your-bucket-name",
               "arn:aws:s3:::your-bucket-name/*"
            ]
        }
    ]
}
```

若要在還原儲存貯體許可後匯入模型，請從模型錯誤資料表中選取模型，然後選擇更新。出現模型匯入頁面時，選擇匯入。

模型檔案不存在

我們無法複製模型，因為它已從 Amazon S3 儲存貯體中刪除。如果您仍然有 檔案，請嘗試將其還原至 AWS DeepRacer 儲存貯體，然後從模型錯誤資料表中選取模型，然後選擇更新。當模型匯入頁面出現時，選擇匯入。如果您有模型的本機副本，您可以依照 Amazon S3 文件上傳物件頁面上的步驟手動匯入檔案。

Coach 檔案不存在

我們無法複製模型，因為已從 Amazon S3 儲存貯體中刪除指導檢查點中繼資料。如果您仍然有 檔案，請嘗試將其還原至 AWS DeepRacer 儲存貯體，然後從模型錯誤資料表中選取模型，然後選擇更新。出現模型匯入頁面時，選擇匯入。如果您有模型的本機副本，您可以依照 Amazon S3 文件上傳物件頁面上的步驟手動匯入檔案。

檢查點檔案不存在

我們無法複製模型，因為檢查點檔案已從 Amazon S3 儲存貯體中刪除。如果您仍然有檔案，請嘗試將其還原至 AWS DeepRacer 儲存貯體，然後從模型錯誤資料表中選取模型，然後選擇更新。出現模型匯入頁面時，選擇匯入。如果您有檔案的本機副本，您可以依照 Amazon S3 文件上傳物件頁面上的步驟手動匯入檔案。

模型檔案太大

您的模型檔案超過 服務可建立的 1 GB 檔案大小限制，因此您的檔案已進行編輯。此模型不會匯入。若要移除此訊息，請從模型錯誤資料表中選取模型，然後選擇刪除。

檢查點檔案太大

您的檢查點檔案超過服務可建立的 1 GB 檔案大小限制，因此您的檔案已編輯。此模型不會匯入。若要移除此訊息，請從模型錯誤資料表中選取模型，然後選擇刪除。

中繼資料檔案太大

您的 YAML 檔案超過服務可以建立的 10 MB 檔案大小限制，因此您的檔案已編輯。此模型不會匯入。若要移除此訊息，請從模型錯誤資料表中選取模型，然後選擇刪除。

模型無效

我們無法驗證您的模型，因為它已編輯。如果您有模型的副本，請嘗試在 AWS DeepRacer S3 儲存貯體中取代該模型，然後從模型錯誤資料表中選取模型，然後選擇更新。出現模型匯入頁面時，選擇匯入。

缺少許可或許可不正確

我們無法複製模型，因為在您訓練模型時，AWS DeepRacer 可用的許可已移除。若要授權 AWS DeepRacer 重新建立所需的許可，請從模型錯誤資料表中選擇模型，然後選擇更新。出現模型匯入頁面時，選擇匯入。AWS DeepRacer 會重新建立許可，然後複製模型。

操作您的 AWS DeepRacer 車輛

在 AWS DeepRacer 模擬器中完成訓練和評估 AWS DeepRacer 模型後，您可以將模型部署到 AWS DeepRacer 車輛。您可以設定車輛在軌道上駕駛，並評估模型在實體環境中的效能。這會模擬現實世界的自動競賽。

在您初次駕駛車輛前，您必須設定車輛、安裝軟體更新，並校準它的 drive-chain sub-system。

若要讓您的車輛在實體軌道上駕駛，您必須擁有軌道。如需詳細資訊，請參閱 建置您的實體軌道

主題

- 了解您的 AWS DeepRacer 車輛
- 為您的 AWS DeepRacer 車輛選擇 Wi-Fi 網路
- 啟動 AWS DeepRacer 車輛的裝置主控台
- 校正您的 AWS DeepRacer 車輛
- 將模型上傳至您的 AWS DeepRacer 車輛
- 駕駛您的 AWS DeepRacer 車輛
- 檢查和管理 AWS DeepRacer 車輛設定
- 檢視您的 AWS DeepRacer 車輛日誌

了解您的 AWS DeepRacer 車輛

您的 AWS DeepRacer 車輛是具備機器學習功能的、電池供電和 Wi-Fi-connected的 1/18 規模四輪驅動車，具有前置 400 萬像素攝影機和 Ubuntu 型運算模組。

車輛可透過執行推斷自動駕駛，該推斷是以其運算模組中的強化學習模型為基礎。您也可以手動駕駛車輛，而無須部署任何強化學習模型。如果您尚未取得 AWS DeepRacer 車輛，您可以在這裡訂購。

AWS DeepRacer 車輛採用拉絲馬達。駕駛速度會由電壓調整器控制，控制馬達旋轉的速度。操作轉向系統的伺服機制 (servo) 受到 AWS DeepRacer 車輛底座中的黑色保護。

主題

- 檢查您的 AWS DeepRacer 車輛
- 為 AWS DeepRacer 電池充電並安裝
- 測試您的 AWS DeepRacer 運算模組
- 關閉您的 AWS DeepRacer 車輛

- AWS DeepRacer 車輛 LED 指示燈
- AWS DeepRacer 裝置備件

檢查您的 AWS DeepRacer 車輛

當您開啟 AWS DeepRacer 車輛箱時，您應該會找到下列元件和配件：

元件	說明
車輛底座 [1]	包括用來擷取車輛駕駛經驗的前方攝影機，以及用於自動駕駛的運算模組。您可以在車輛的裝置主控台上，透過串流影片檢視攝影機擷取的影像。底座包含有刷電動馬達、電子速度控制器 (ESC) 及伺服機構 (servomechanism)
車體外殼 [2]	設定車輛時請移除此外殼。
微型 USB 連接至 USB-A 纜線 [3]	使用它來支援 USB-OTG 功能。

元件	說明
運算電池 [4]	使用此功能來為在下載的 AWS DeepRacer 強化學習模型上執行推論的運算模組提供支援。
運算電池連接器纜線 [5]	使用此 USB C 對 USB C 纜線，將運算模組與電源連接在一起。如果您有 Dell 運算電池，這條纜線會更長。
電源線 [6a]	使用此選項將電源變壓器接到電源插座。
電源轉接器 [6b]	使用此裝置可為運算電池和運算模組充電。
插銷 (備用零件) [7]	用來將運算模組固定在車輛底盤上。這些都是額外的零件。
車輛電池 [8]	7.4v 的 LiPo 電池組，可用來提供為馬達供電。
車輛電池充電轉接器 [9a]	使用它來為推動車輛驅動鍊的電池充電。
車輛電池充電線 [9b]	使用它來將車輛電池充電器連接到電源插座。
電池解鎖纜線 [10]	如果您的電池進入鎖定狀態，請使用此選項。

若要設定 AWS DeepRacer 車輛，您還必須備妥下列項目：

- 具有 USB 連接埠及網際網路存取的電腦。
- 連線到網際網路的 Wi-Fi 網路。
- 一個 AWS 帳戶。

現在請遵循下一節的說明，確認您的車輛電池和電源都已充電完成。

為 AWS DeepRacer 電池充電並安裝

您的 AWS DeepRacer 車輛有兩個電源：車輛電池和運算模組行動電源。

電源則會使運算模組保持在執行狀態。運算模組會維護 Wi-Fi 連線、針對部署的 AWS DeepRacer 模型執行推論，以及發出命令讓車輛採取動作。

車輛電池會推動馬達，移動車輛。它有兩組纜線。雙線組的紅色和黑色纜線用於連接至車輛的 ESC，而三線藍色 (或黑色)、白色及紅色纜線則用於連接至充電器。駕駛的時候，只應將雙線組纜線連接到車輛。

在完整充電後，電池電壓會隨著電池放電而逐漸降低。當電壓下降時，可用的扭力也會下降。因此，相同速度設定會在軌道上導致較慢的速度。當電池完全放電後，車輛便會停止移動。針對正常情況下的自動駕駛，電池通常能維持 15 到 25 分鐘。為了確保一致的行為，建議您在每次使用 15 分鐘後為電池充電。

若要安裝及為車輛電池和電源充電，請遵循下列步驟。

1. 移除您的 AWS DeepRacer 車輛殼層。
2. 移除四個車輛底座固定針。小心地拿起車輛底座，並使電線保持在連接狀態。
3. 若要為車輛電池充電並安裝，請執行下列作業：

    a. 若要為電池充電，請將三線纜線組從連擊器插入充電器，將電池連接至電源轉接器，然後將電源轉接器插入牆上的插座或 USB 連接埠 (若使用 USB 纜線為電池充電)。

    如需如何使用隨附的充電器為車輛電池充電的圖解，請參閱 the section called “如何為車輛的驅動模組電池充電”。

    b. 在電池充電後，將車輛電池線的雙線纜線組插入車輛上的黑色及紅色纜線連接器。

    c. 為了保護車輛電池，請使用連接的束帶將電池綁在車輛底座下方。

    確認將所有纜線都保持在車輛內部。

    d. 若要檢查車輛電池是否已充電完成，請執行以下作業：

        i. 滑動車輛電源的切換開關來啟動車輛。

        ii. 聽到兩個短暫的嗶聲。

        若您沒有聽到嗶聲，表示車輛尚未充電。從車輛取下電池，然後重複上述的步驟 1 來為電池充電。

        iii. 不使用車輛時，請將車輛的電源切換開關切回去以關閉車輛電池。

4. 若要檢查電源的充電層級，請執行以下作業：

    a. 按下電源上的電源開關。

    b. 檢查電源開關旁邊的四個 LED 燈號，判斷充電層級。

若四個 LED 燈號都已點亮，表示電源已完全充電。若沒有亮起任何一個 LED 燈號，表示電源需要充電。

c. 若要為電源充電，請從變壓器將 USB C 將插線插入電源的 USB C 連接埠。電源可能需要一些時間才能完全充電。當充電完成時，請重複 Step 4 (步驟 4) 來確認電源已完全充電。

5. 若要安裝電源，請執行以下作業：

a. 將電源插入其位置，並使電源開關和 USB C 連接埠面向車輛的背部。

b. 使用束帶將電源安全地綁在車輛底座。

> **Note**
>
> 請不要在此步驟將電源連接到運算模組。

測試您的 AWS DeepRacer 運算模組

測試運算模組，驗證它可成功啟動。若要使用外部電源測試模組，請遵循下列步驟：

測試您車輛的運算模組

1. 將運算模組連接到電源。將電源線連接到變壓器、將電源線插入電源插座，並將變壓器的 USB C 插線插入運算模組上的 USB C 連接埠。
2. 按下運算模組上的電源開關來啟動車輛的運算模組。
3. 若要驗證運算模組的狀態，請檢查 LED 燈號如下所示：

- 藍色

  運算模組已啟動、連線到指定的 Wi-Fi，並已準備就緒。

  在此狀態中，您可以在使用 HDMI 纜線、USB 滑鼠和 USB 鍵盤將它連接到監視器後，登入運算模組。針對第一次登入，請將 `deepracer`用於使用者名稱和密碼。您接著會收到詢問，要求您為未來的登入重設密碼。基於安全考量，請為新密碼選擇強式密碼片語。

- 閃爍的紅色

  運算模組正處於設定模式。

- 黃色

運算模組正在初始化。

- 紅色

  運算模組無法連線到 Wi-Fi 網路。

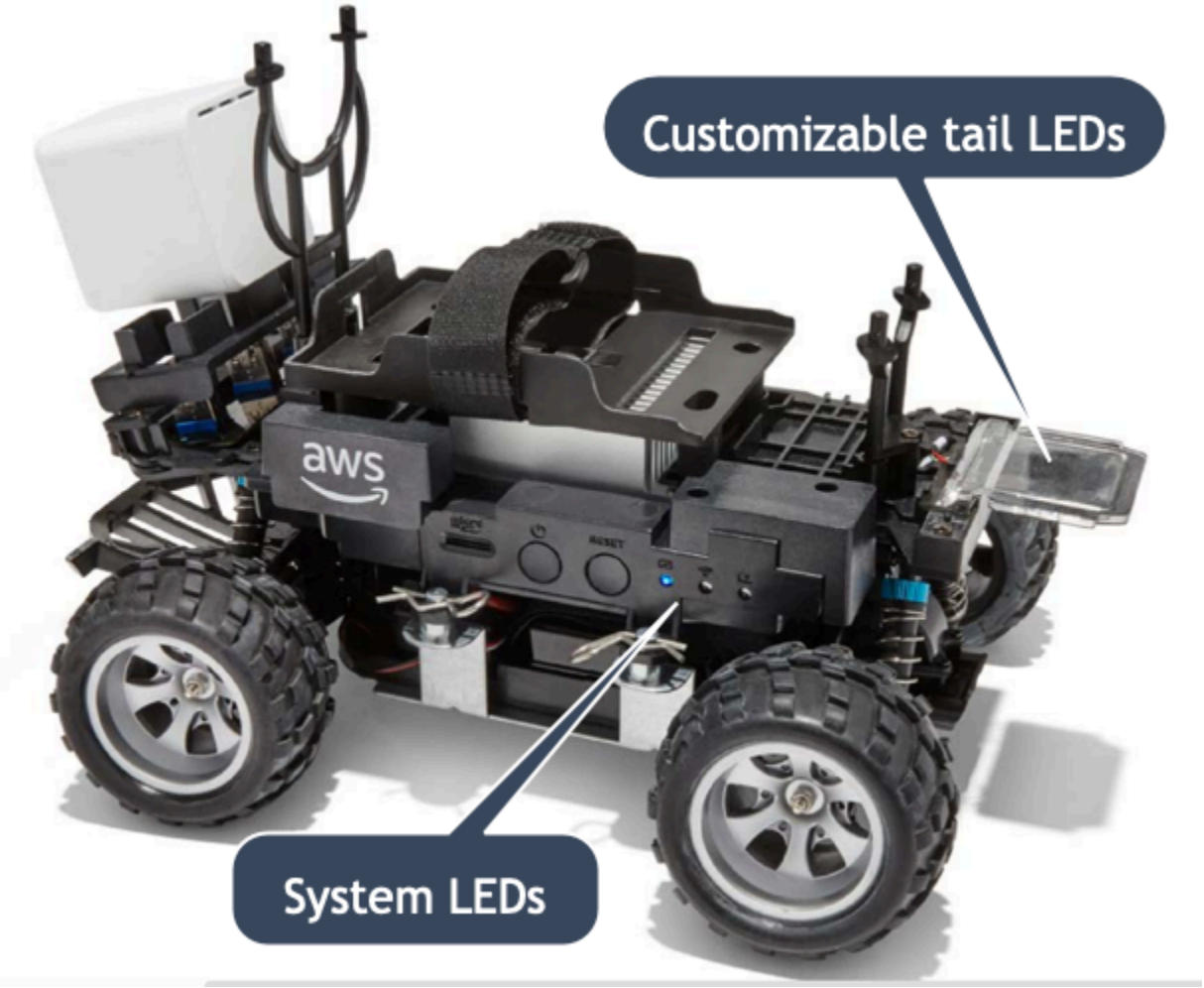
4. 當您完成測試時，請按下運算模組上的電源按鈕來關閉它，並從外部電源拔除。

關閉您的 AWS DeepRacer 車輛

若要關閉 AWS DeepRacer 車輛，請從外部電源拔除車輛。您也可以按下裝置上的電源按鈕，直到電源指示器關閉。

AWS DeepRacer 車輛 LED 指示燈

您的 AWS DeepRacer 車輛有兩個一組 LED 指示燈，分別用於 車輛狀態和可自訂的視覺化識別車輛。



詳細討論如下。

主題

- AWS DeepRacer 車輛系統 LED 指示燈
- AWS DeepRacer 車輛識別 LEDs

AWS DeepRacer 車輛系統 LED 指示燈

當車輛位於前方的前方位置時，AWS DeepRacer 車輛系統 LED 指示燈位於車輛底座的左側。

三個系統 LED 位於 RESET (重設) 按鈕後面。第一個 LED (位於您視野的左側) 會顯示系統電源狀態。第二個 (中間) LED 保留以供日後使用。最後一個 (右) LED 會顯示 Wi-Fi 連線的狀態。

LED 類型	顏色	Status
電源	關閉	沒有電源供應。
	黃色閃爍	正在載入 BIOS 和作業系統。
	穩定黃色	作業系統已載入。
	穩定藍色	正在執行應用程式。
	藍色快速閃爍	正在進行軟體更新。
	穩定紅色	系統開機或啟動應用程式時遇到錯誤。
Wi-Fi	關閉	沒有 Wi-Fi 連線。
	藍色快速閃爍	車輛正在連線到 Wi-Fi 網路。
	穩定紅色約 2 秒，然後熄滅	Wi-Fi 連線失敗。
	穩定藍色	Wi-Fi 連線已建立。

AWS DeepRacer 車輛識別 LEDs

AWS DeepRacer 車輛自訂 LEDs 位於車輛的尾端。有多台車輛時，它們可在比賽中用來協助識別您的車輛。您可以使用 AWS DeepRacer 裝置主控台，將它們設定為您選擇的支援顏色。

AWS DeepRacer 裝置備件

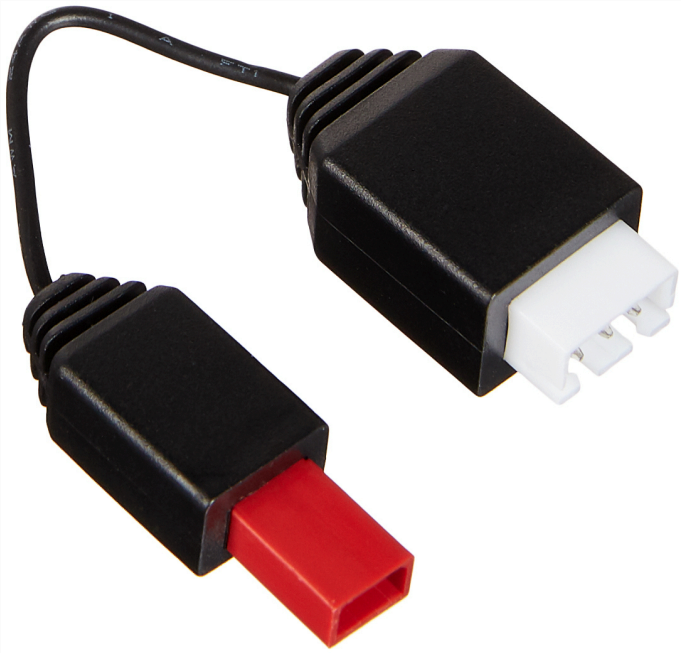
> **Note**
>
> AWS DeepRacer 裝置使用 WLToys A949 和 A979 遠端控制 (RC) 汽車底盤。若要瀏覽 AWS DeepRacer 裝置可用的最新元件清單，請造訪 AWS DeepRacer 店鋪。

備用 AWS DeepRacer 裝置組件

部分	名稱
	備用運算電池

部分	名稱
	備用運算電池

部分	名稱
	備用運算電池

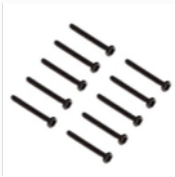
部分	名稱
	鋰電池 7.4V 1100 mAh
	AWS DeepRacer 車輛電池解鎖纜線
	輪胎
	前保險桿

部分	名稱
	懸臂
	拉桿
	C 樣式座
	傳動軸
	圓頭螺絲，M2x17.5mm
	底座底盤
	旋轉座

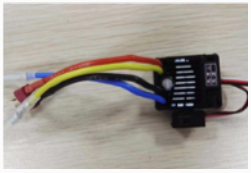
部分	名稱
	背面懸架
	金屬六角組合器組
	齒輪箱組
	差動箱外盒
	差動傳動杯架
	前後方遮蔽器
	伺服座

部分	名稱
	中央傳動軸
	避震架
	伺服臂
	差動機械
	減速裝置
	馬達基座
	17g 轉向引擎

部分	名稱
	馬達螺絲襯墊，固定座
	390 馬達
	六角形連接器 4x8x3mm
	六角形連接器 8x12x3.5mm
	滾珠軸承 7x11x3mm
	滾珠軸承 8x12x3.5mm
	中軸圓盤

部分	名稱
	螺絲 2.6x6mm
	螺絲 2x7mm
	螺絲 2.5x8mm
	螺絲 2x16mm
	螺絲 2.5x6x6mm
	螺絲 M3x5mm
	滾珠螺桿 10.8x4mm

部分	名稱
	螺絲 2x6mm
	螺絲 2x9.5mm
	M3 防鬆螺帽
	軸銨鏈銷
	驅動軸
	動臂銷
	螺絲 2*29KM

部分	名稱
	頭針
	前避震器
	充電器
	金屬馬達小齒輪
	後避震器
	ESC

為您的 AWS DeepRacer 車輛選擇 Wi-Fi 網路

第一次開啟 AWS DeepRacer 車輛時，您必須將其設定為連線至 Wi-Fi 網路。完成此設定以取得車輛的軟體更新，並取得存取車輛裝置主控台的 IP 地址。

本節會帶您演練執行下列任務的步驟：

- 將您的筆記型或桌上型電腦連接到您的車輛。
- 設定車輛的 Wi-Fi 連線。
- 更新車輛的軟體。
- 取得車輛的 IP 地址。
- 測試駕駛車輛。

使用筆記型電腦或桌上型電腦執行設定任務。我們會將此設定電腦稱為您的電腦，以避免和車輛的運算模組產生混淆，該模組執行的是 Ubuntu 作業系統。

在初次設定 Wi-Fi 連線後，您可以遵循相同的說明來選擇不同的 Wi-Fi 網路。

> **Note**
>
> AWS DeepRacer 不支援需要主動 captcha 驗證才能使用登入的 Wi-Fi 網路。

主題

- 準備好為您的 AWS DeepRacer 車輛設定 Wi-Fi 連線
- 設定 Wi-Fi 連線並更新 AWS DeepRacer 車輛的軟體

準備好為您的 AWS DeepRacer 車輛設定 Wi-Fi 連線

若要設定您車輛的 Wi-Fi 連線，請使用隨附的「USB 對 USB C」纜線，將您的筆記型或桌上型電腦連接到您車輛的運算模組。

若要將您的電腦連接到您車輛的運算模組，請遵循以下步驟。

1. 在連接您的裝置之前，請確定您的電腦已中斷與 Wi-Fi 的連線。
2. 將「USB 對 USB C」纜線的 USB 端插入您電腦的 USB 連接埠。
3. 將纜線的 USB C 端插入您車輛的 USB C 連接埠。

您現在已準備好繼續設定您車輛的 Wi-Fi 連線。

設定 Wi-Fi 連線並更新 AWS DeepRacer 車輛的軟體

在您遵循此處的步驟設定 Wi-Fi 連線前，請確認您已完成the section called “ 準備好設定 Wi-Fi ”中的步驟。

1. 查看車輛的底部並記下印在 Host name (主機名稱) 下方的密碼。您將需要登入裝置控制主控台來執行設定。
2. 在您的電腦上，前往 `https://deepracer.aws` 以啟動您車輛的裝置控制主控台。
3. 當收到訊息，提示您連線並非私有或安全時，請執行以下其中一項作業。

   a. 在 Chrome 中，選擇 Advanced (進階)，然後選擇 Proceed to ***<device_console_ip_address>*** (unsafe) (繼續前往 <device_console_ip_address> (不安全))。

   b. 在 Safari 中，選擇 Details (詳細資訊)，跟隨 visit this website (前往此網站) 連結，然後選擇 Visit Websites (前往網站)。若您收到提示要求您提供密碼以更新憑證信任設定，請輸入密碼，然後選擇 Update settings (更新設定)。

   c. 在 Opera 中，在收到警告憑證無效時，選擇 Continue Anyway (仍要繼續)。

   d. 在 Edge 中，選擇 Details (詳細資訊)，然後選擇 Go on to the webpage (Not recommended) (前往網站 (不建議))。

   e. 在 Firefox 中，選擇 Advanced (進階)，選擇 Add Exception (新增例外)，然後選擇 Confirm Security Exception (確認安全例外)。
4. 在 Unlock your AWS DeepRacer vehicle (解除鎖定您的 AWS DeepRacer 車輛) 下方，輸入您在 Step 1 (步驟 1) 中記下的密碼，然後選擇 Access vehicle (存取車輛)。
5. 在 Connect your vehicle to your Wi-Fi network (將您的車輛連線到您的 Wi-Fi 網路) 窗格上，從 Wi-Fi network name (SSID) (Wi-Fi 網路名稱 (SSID)) 下拉式選單選擇您的 Wi-Fi 網路名稱，在 Wi-Fi password (Wi-Fi 密碼) 下方輸入您 Wi-Fi 網路的密碼，然後選擇 Connect (連線)。
6. 等待 Wi-Fi 連線狀態從 Connecting to Wi-Fi network... (正在連線到 Wi-Fi 網路...) 變更為 Connected (已連線)。然後選擇下一步。
7. 在 Software update (軟體更新) 窗格上，若需要進行軟體更新，請搭配隨附的電源線和變壓器開啟車輛的運算模組，然後選擇 Install software update (安裝軟體更新)。

   提供車輛外部電源，有助於在運算模組的電源放電完畢後避免軟體更新中斷。
8. 等待軟體更新狀態從 Installing software update (正在安裝軟體更新) 變更為 Software update installed successfully (成功安裝軟體更新)。

9. 記下在 Wi-Fi network details (Wi-Fi 網路詳細資訊) 下方顯示的 IP 地址。您在初始設定完成後，將需要它來開啟車輛的裝置控制主控台，以進行 Wi-Fi 網路設定的任何後續修改。

啟動 AWS DeepRacer 車輛的裝置主控台

在您設定完車輛的 Wi-Fi 連線並安裝必要軟體更新後，您應開啟裝置主控台以驗證車輛的網路連線可正常運作。之後，您就可以啟動裝置主控台來檢查、校正和管理車輛的其他設定。此程序需要使用車輛的 IP 地址來登入您車輛的裝置主控台。

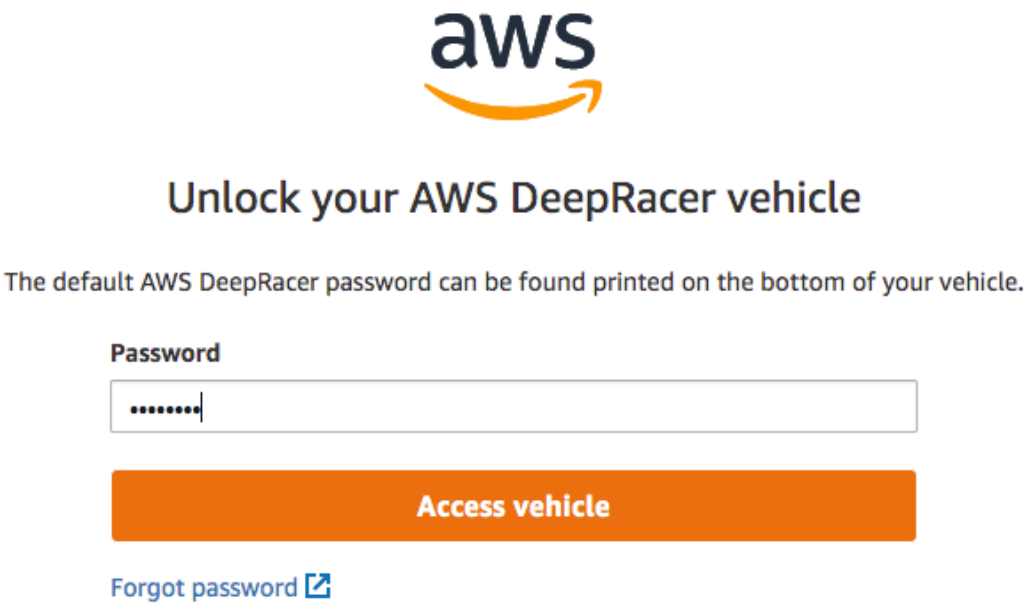
裝置控制主控台會託管在車輛上，並可以透過您在 Wi-Fi 設定一節最後取得的 IP 地址存取。

透過 Wi-Fi 連線存取 AWS DeepRacer 車輛的裝置主控台

1. 若要存取您車輛的裝置主控台，請在您的電腦、平板電腦或智慧型手機上開啟 web 瀏覽器，並在地址列輸入您車輛的 IP 地址。

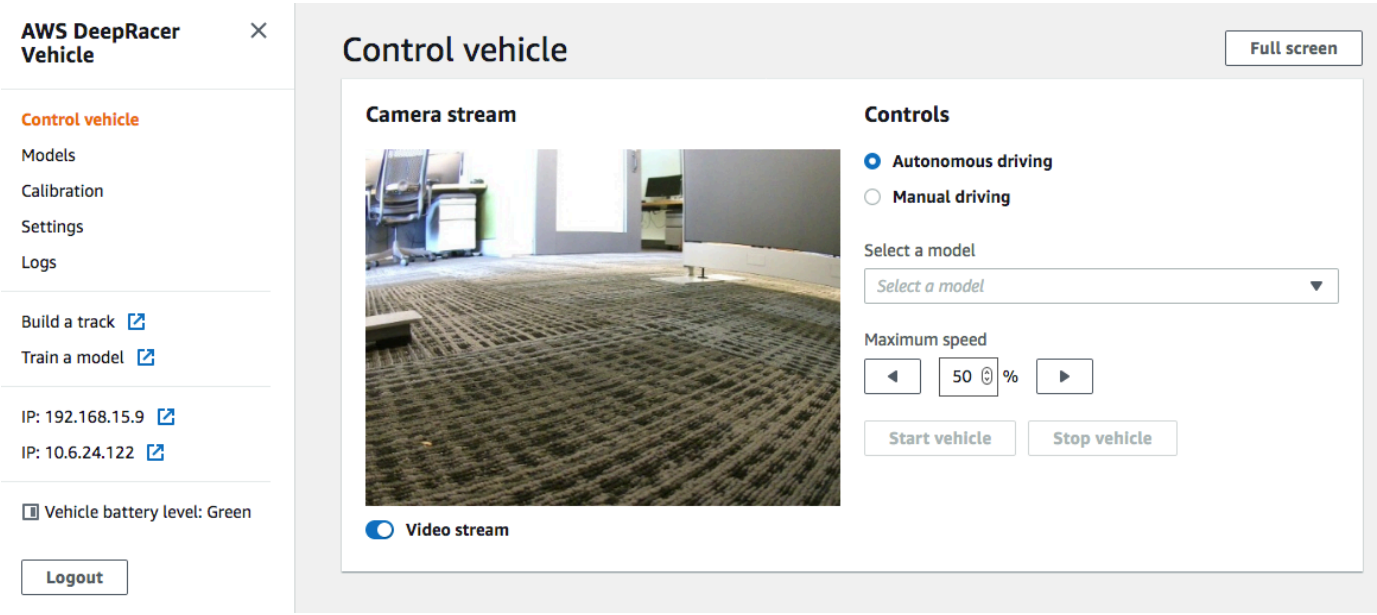
   您可以在設定車輛的 Wi-Fi 連線時取得此 IP 地址。為了示範，我們會使用 `10.92.206.61` 做為範例。

   若您收到提示，警告您連線並非私有或安全，請忽略訊息並繼續連線到裝置主控台。
2. 在 Unlock your AWS DeepRacer vehicle (解除鎖定您的 AWS DeepRacer 車輛) 下的 Password (密碼) 中，輸入裝置主控台的密碼，然後選擇 Access vehicle (存取車輛)。



您可以在車輛的底部找到印在底部的預設密碼 (位於 Host Name (主機名稱) 下方)。

3. 若成功登入，您會看到裝置主控台的首頁，如下所示。



您現在已準備好校正和操作您的車輛。若這是您第一次操作車輛，現在請繼續校準車輛。

校正您的 AWS DeepRacer 車輛

為了獲得最佳效能，您必須校正 AWS DeepRacer 車輛的某些實體部分。如果使用未經校正的車輛，它會增加測試模型時的不確定性。如果車輛的效能不是最佳，您可能會忍不住只調整深度學習模型的程式碼。但如果根本原因源自機械，您將無法改善車輛效能。透過校正調整機械。

若要校正 AWS DeepRacer 車輛，請分別設定車輛電子控制系統 (ECS) 及其伺服機制 (servo) 的任務週期範圍。servo 和 ECS 都接受 脈波寬度調變 (PWM)) 訊號做為車輛運算模組的控制輸入。運算模組會透過變更 PWM 訊號的工作週期，調整車輛的速度和轉向角度。

最大速度和轉向角度會定義動作空間的範圍。您可以在模擬的訓練期間，指定最大速度和最大轉向角度。將訓練模型部署至 AWS DeepRacer 車輛以在真實世界賽道上行駛時，必須校準車輛的最高速度和轉向角度，以符合模擬訓練中使用的角度。

為確保真實世界的體驗符合模擬的體驗，您應該校正車輛，使符合模擬和真實世界間的最大速度和最大轉向角度。一般而言，有兩種方法可執行此校正：

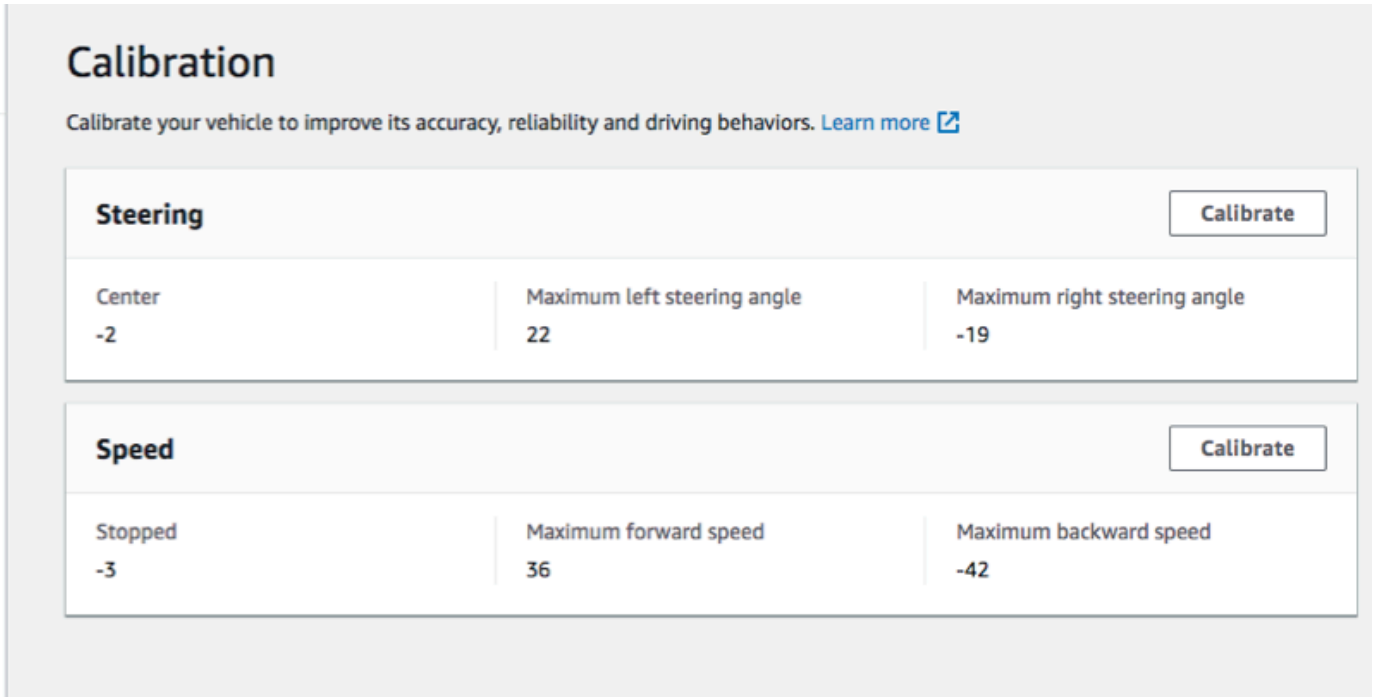
- 定義訓練的動作空間並校正實體車輛，使符合設定。
- 測量車輛的實際效能以及變更模擬的動作空間設定。

強大的模型可以處理模擬和真實世界之間的某些差異。不過，兩種方法您都應該重複試驗，以找出最佳結果。

開始校正之前，請先開啟運算模組。在啟動且電源 LED 亮起穩定的藍色時，開啟車輛的電池。聽到兩短一長的嗶聲後，即準備好進行校正。

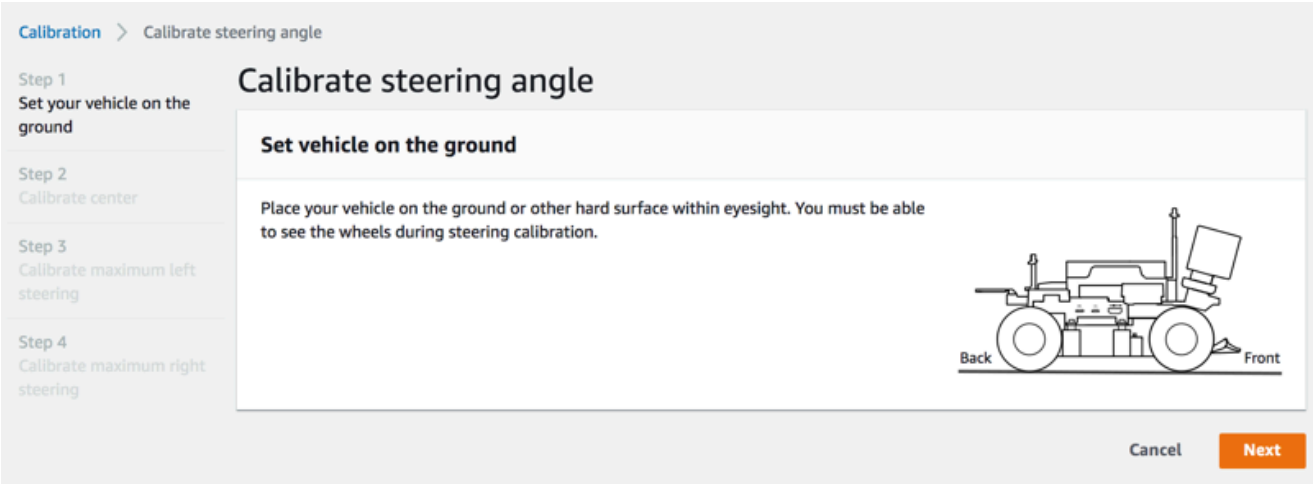
若要校正您的 AWS DeepRacer 車輛以符合訓練設定：

1. 按照這些說明存取您的車輛，並開啟裝置控制主控台。
2. 從主要導覽窗格選擇 Calibration (校正)。



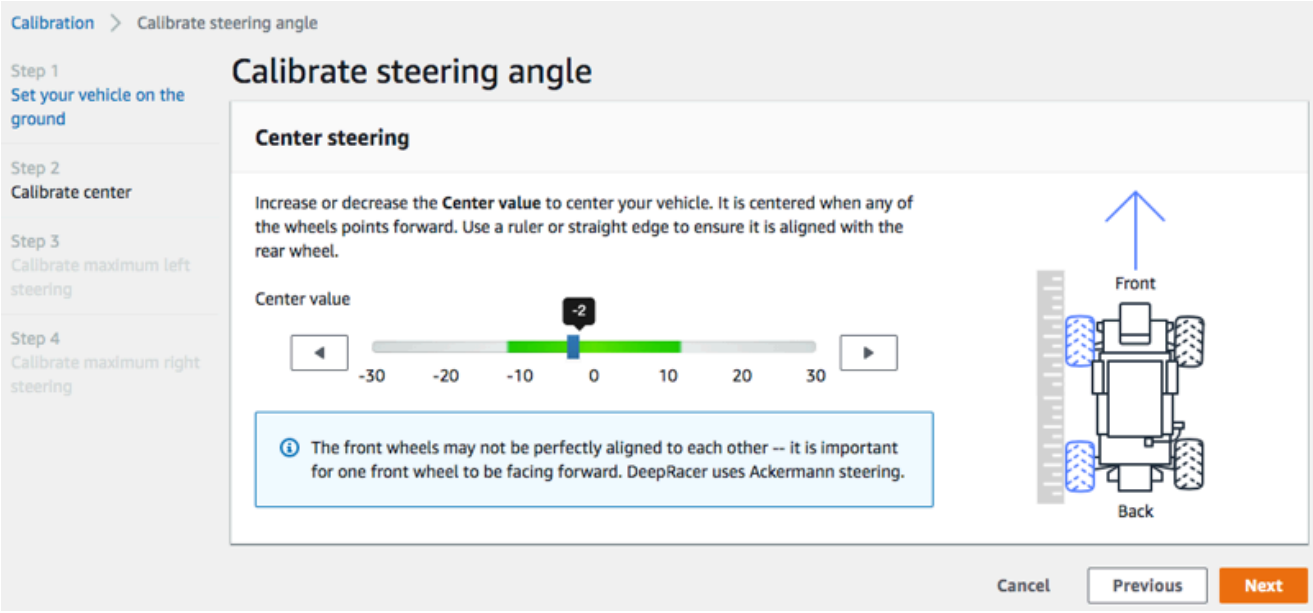
3. 在校正頁面上，選擇在轉向中校正，然後遵循下列步驟來校正車輛的最大轉向角度。

   a. 將車輛放在地面或其他堅硬的表面，以在校正轉向時查看輪子。選擇 Next (下一步)。



   讓賽道上的車輛轉向所需要的角度，比讓輪子在空中轉向還小。若要測量輪子的實際轉向角度，請務必須將車輛放在賽道表面。

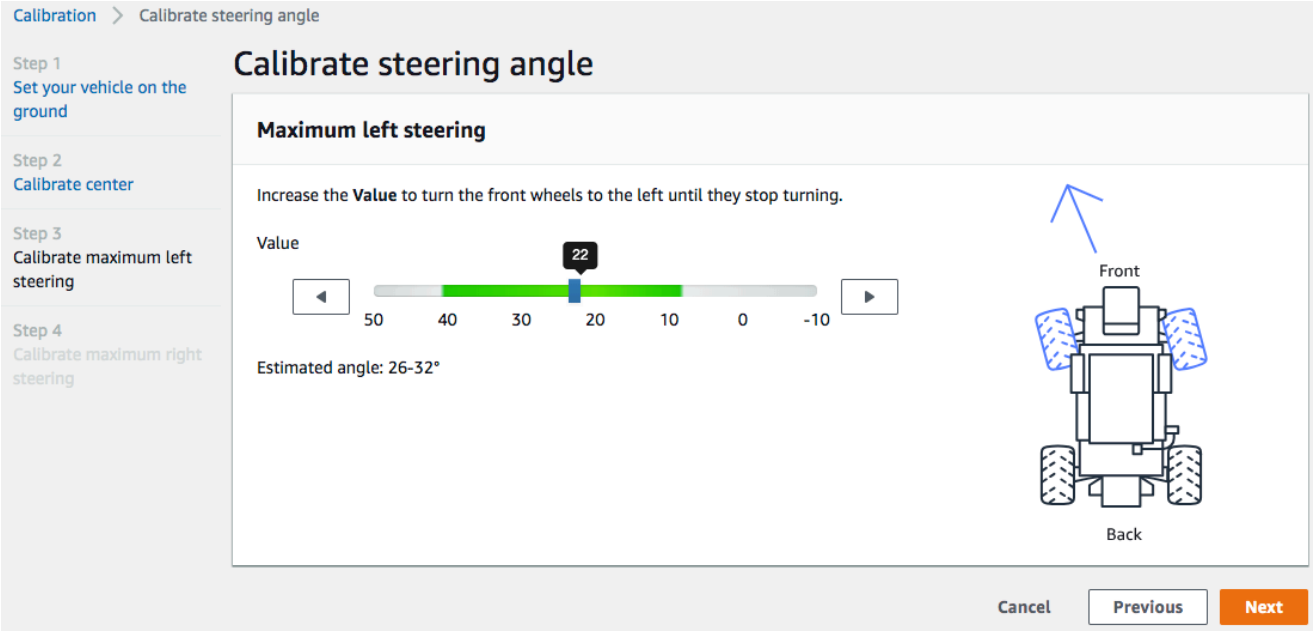
   b. 在 Center steering (中心轉向) 下，逐漸移動滑桿或按下方向的向左、向右箭頭，至少讓一個前輪對齊同側的後輪。選擇 Next (下一步)。



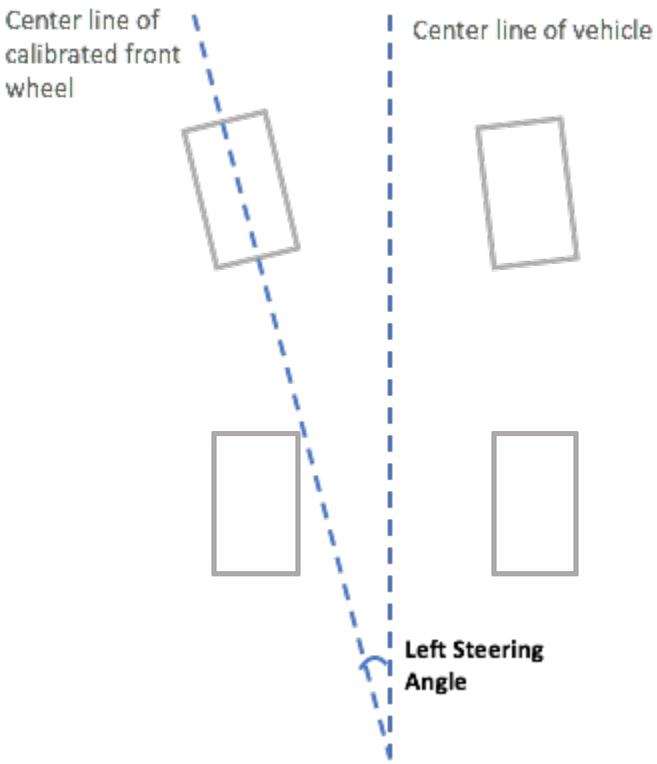
AWS DeepRacer 使用 Ackermann 前輪轉向，在轉彎的內部和外部轉動車輪。這表示左前輪和右前輪通常會轉向不同的角度。在 AWS DeepRacer 中，對中心值進行校正。因此，您需要調整所選側的輪子，才能對齊直線。

> **Note**
>
> 請務必妥善校正您的 AWS DeepRacer 車輛，以便盡可能保持中心轉向。您可以手動推動車輛來測試此項目，驗證它能否走直線。

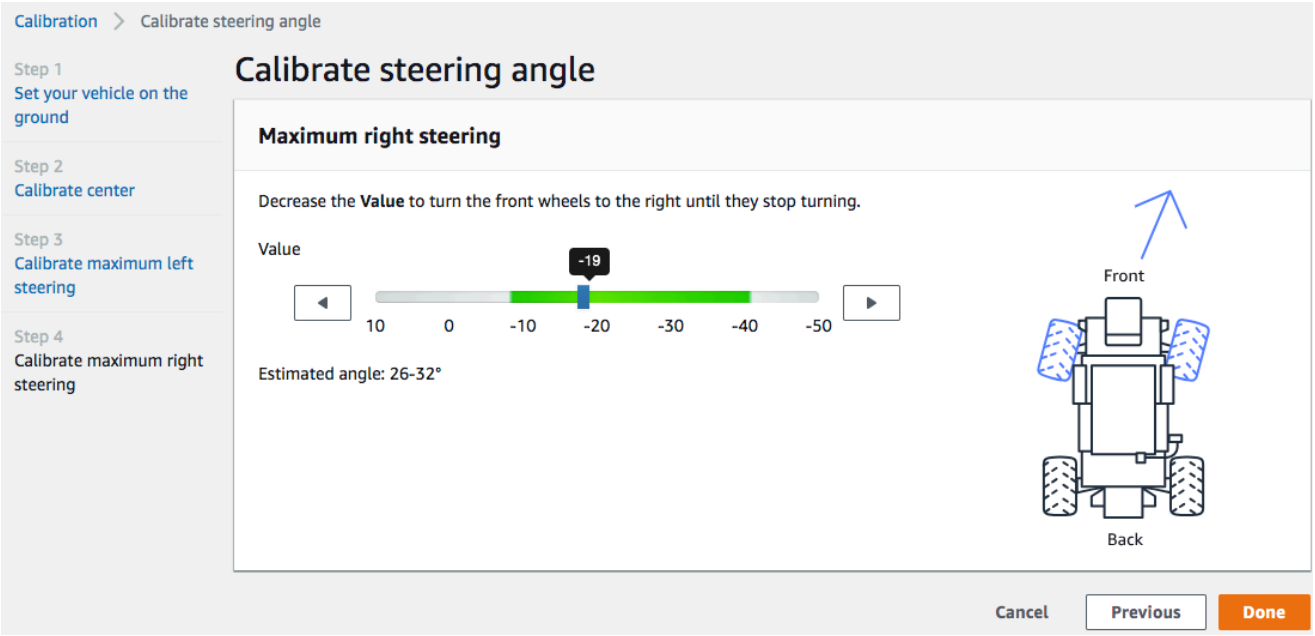
c. 在 Maximum left steering (最大左轉) 下，將滑桿逐漸向左移動，或按下向左鍵，直到車輛前車輪停止左轉。會有一點點噪音。如果您聽到很吵的噪音，表示太過了。對應到最大左轉角度的位置。如已在模擬動作空間中限制了轉向角度，請符合此處的對應值。選擇 Next (下一步)。



若要測量實際的左轉最大轉向角度，請繪製車輛的中心線，標記所選前輪兩邊緣的點以供校正，然後移動此前輪的中心線，直到它超過車輛的中心線為止。使用量角器測量角度。請參閱下圖。如果希望符合訓練的實際角度，您可以在下個訓練任務的動作容間中設定相同的值。



d. 在 Maximum right steering (最大右轉) 下，將滑桿逐漸向右移動，直到所選前輪子停止右轉。會有一點點噪音。如果您聽到很吵的噪音，表示太過了。對應至最大右轉角度的位置。如已在模擬動作空間中限制了轉向角度，請符合此處的對應值。選擇完成。

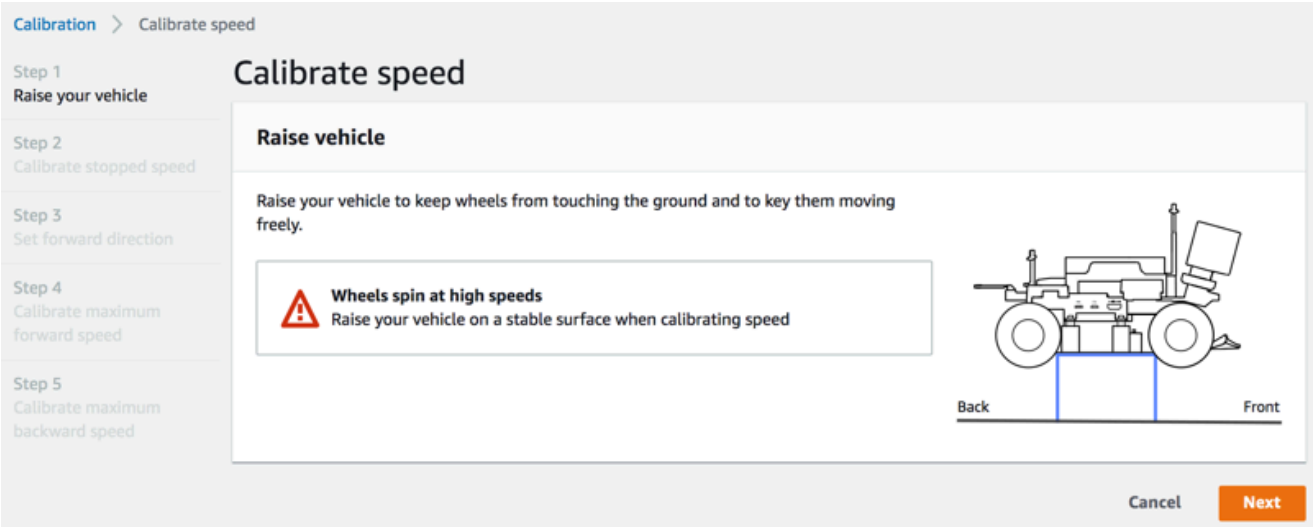


若要測量實際的最大右轉角度，請依照類似測量最大左轉角度所用的步驟執行作業。

您的 AWS DeepRacer 車輛轉向校準到此結束。

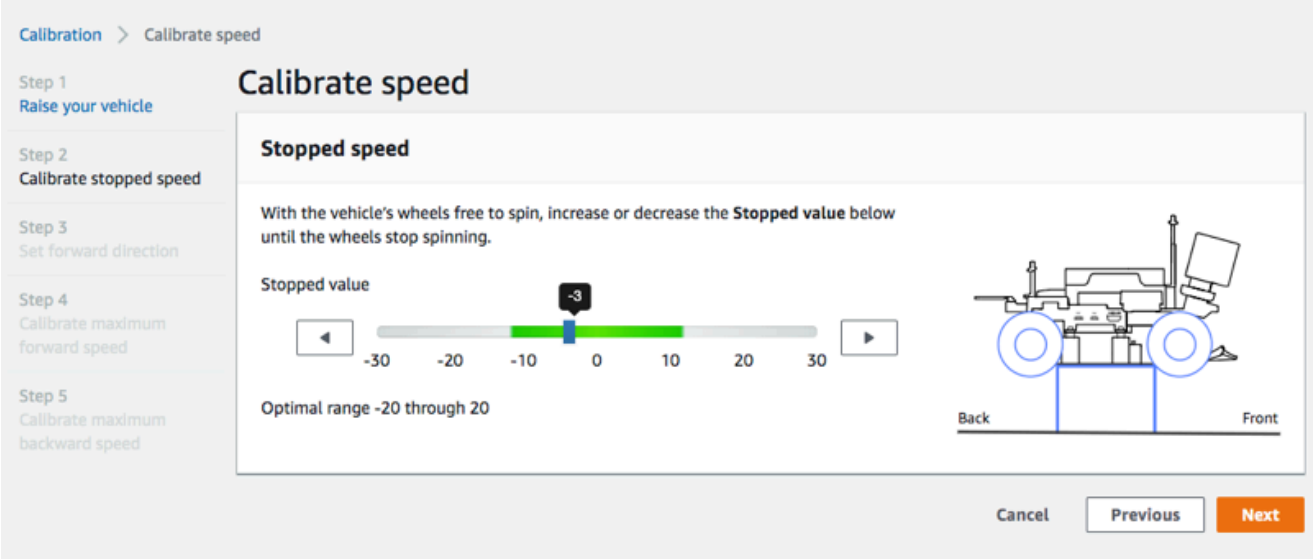
4. 若要校正車輛的最高速度，請在校正頁面上選擇在速度中校正，然後遵循下列步驟。

a. 抬起車輛，讓車輪可以自由轉動。在裝置控制主控台上選擇 Next (下一步)。



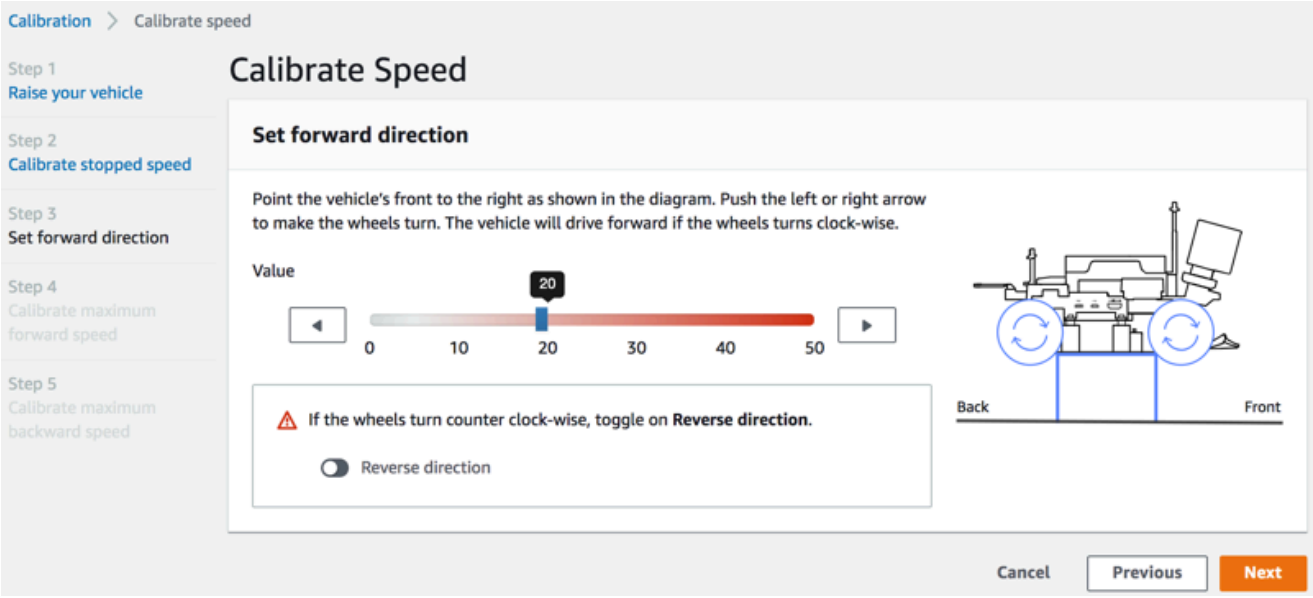
> **Note**
>
> 如果車輛的速度設得太高，它在校正時可能會跑太快，造成環境、車輛或附近其他人的傷害。您應該依此處的說明舉起車輛，但不是抓在手中。

b. 若要校正停止的速度，請按向左或向右箭頭，在裝置主控台的停止速度下逐漸變更停止值，直到輪子停止轉動為止。選擇 Next (下一步)。



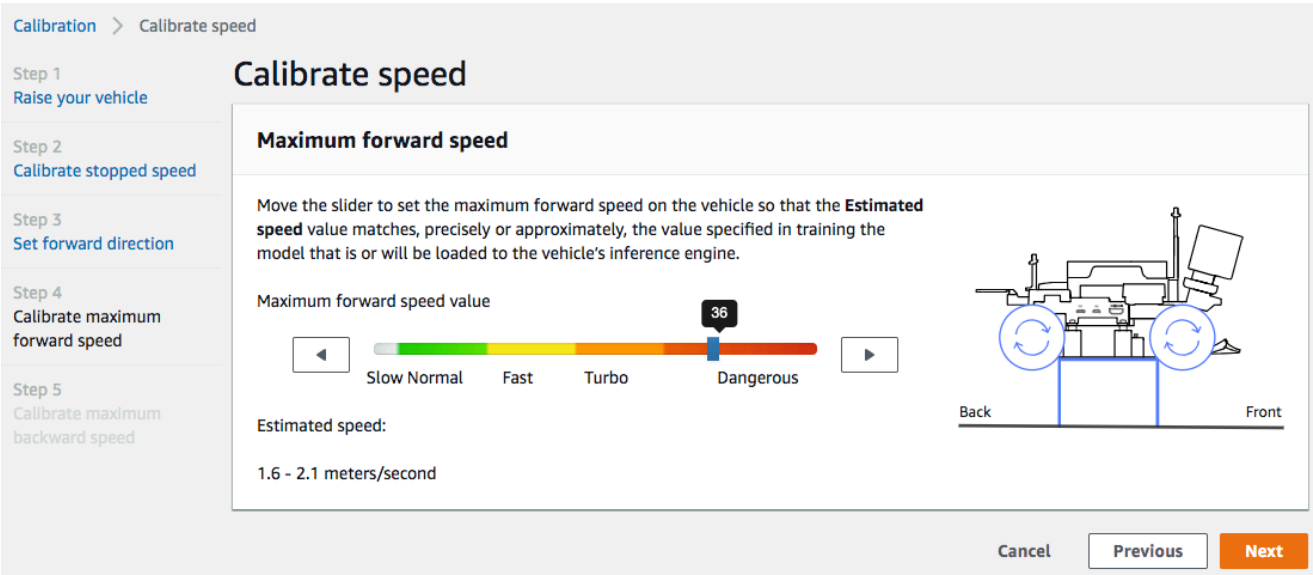
> **Note**
>
> 當您開始聽到雜音時，進一步向左或向右按下 Stopped value (停止的值)，車輪即將移動。理想的零調節點是兩個值的中間值。例如，如果您在左 16、右 -4 的位置開始聽到雜音，最佳的停止值應為 10。

c. 若要設定車輛的前進方向，請如畫面及圖所示放置車輛，然後按向左鍵或向右鍵，讓車輪轉動。如果車輪順時針轉動，即設定前進方向。如果沒有，請切換 Reverse direction (反向)。選擇 Next (下一步)。



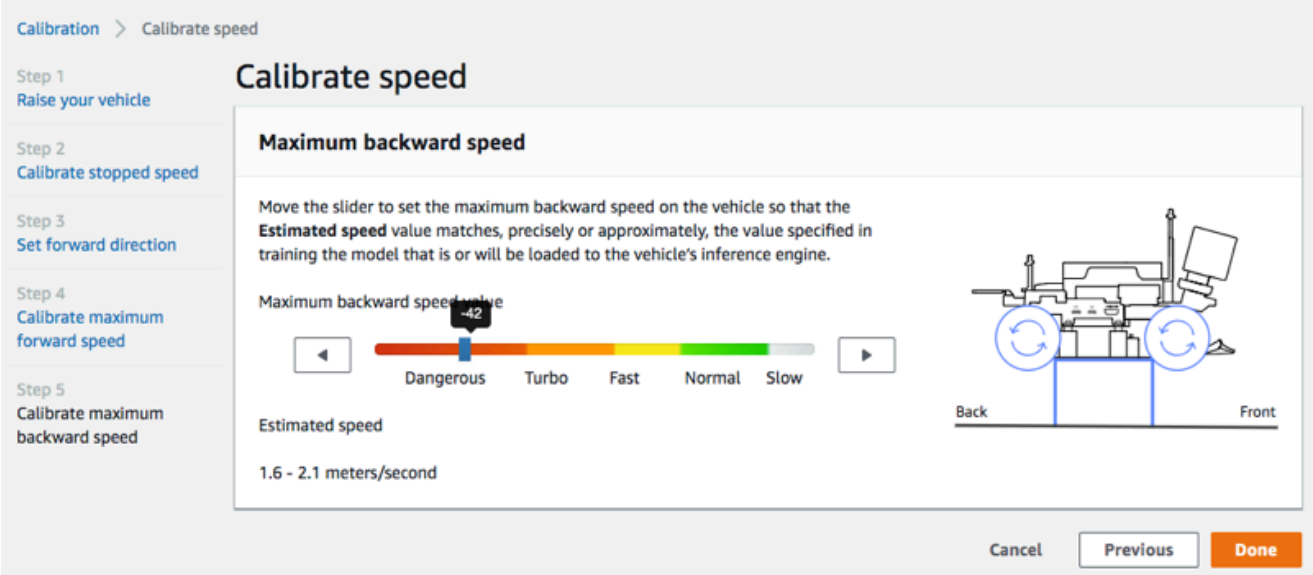
> **Note**
>
> 在 AWS re：Invent 2018 上分佈的車輛，其向前方向可能設定為反向。在這種情況下，請務必切換 Reverse direction (反向)。

d. 若要校正最大前進速度，請在 Maximum forward speed (最大前進速度) 下，輕輕向左或向右移動滑桿，逐漸將 Maximum forward speed value (最大前進速度值) 數字調整成這樣的正值：Estimated speed (預估速度) 值等於或類似模擬中指定的最大速度。選擇 Next (下一步)。



> **Note**
>
> 您車輛的實際最大速度取決於賽道表面的摩擦和車輛電池等級。為了讓它有彈性，您可以將車輛的調節限制設定為比模擬訓練中指定的最大速度高百分之 20 到 30。一般而言，您應該將最大速度值設定在綠色區域內。高出此區域，您的車輛可能跑得太快，毀損的風險提高。此外，訓練的動作空間不支援超過 2 m/s 的最大速度。

e. 若要校正最大倒退速度，請在 Maximum backward speed (最大倒退速度) 下，輕輕向左或向右移動滑桿，逐漸將 Maximum backward speed value (最大倒退速度值) 數字調整成這樣方負值：Estimated speed (預估速度) 值等於或類似模擬中指定的最大速度。選擇完成。



> **Note**
>
> AWS DeepRacer 車輛不會在自動駕駛模式下使用向後速度。您可以將倒退速度設成您可以輕鬆控制車輛手動駕駛模式的任何值。

如此即會完成校準 AWS DeepRacer 車輛的最高速度。

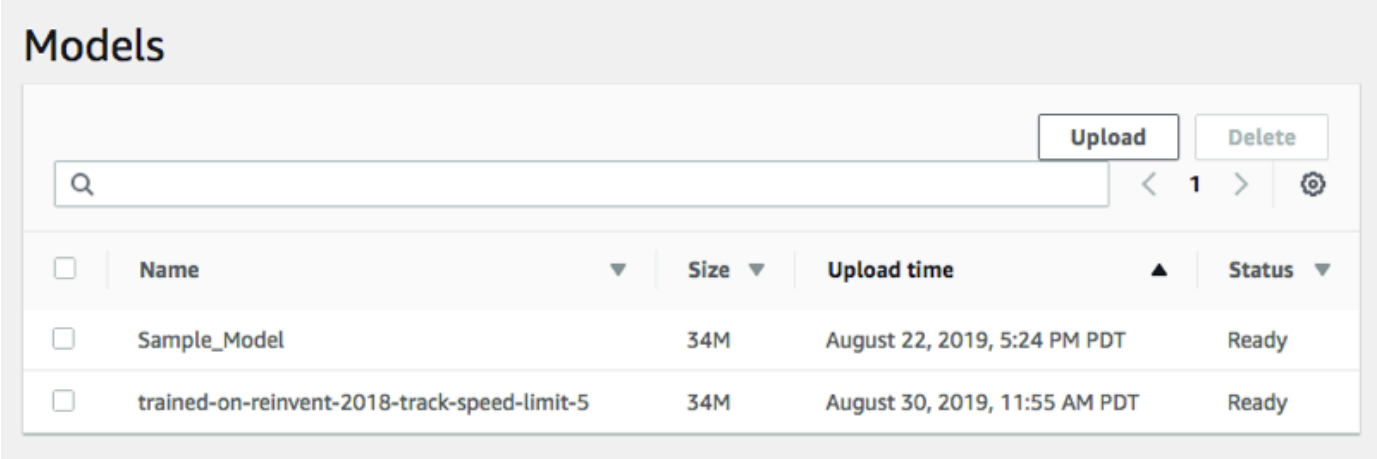
將模型上傳至您的 AWS DeepRacer 車輛

若要在自動駕駛時啟動 AWS DeepRacer 車輛，您必須已將至少一個 AWS DeepRacer 模型上傳至 AWS DeepRacer 車輛。

若要上傳模型，您必須已訓練並評估模型。您可以使用 AWS DeepRacer 主控台來訓練模型。之後，您需要將模型成品從其 Amazon S3 儲存體下載到電腦可存取的 （本機或網路） 磁碟機。

將訓練模型上傳到您的車輛

1. 從裝置主控台的主要導覽窗格，選擇 Models (模型)。



2. 在模型頁面上，選擇模型清單上方的上傳。
3. 從檔案選擇器，導覽至您已下載模型成品的磁碟機或共用，並選擇壓縮的模型檔案以進行上傳 (副檔名為 `*.tar.gz`)。

   只有成功上傳的模型才會新增到 Models (模型) 清單，而且可讓您將其載入車輛推斷引擎的自動駕駛模式。如需如何將模型載入至車輛推斷引擎的指示，請參閱 自動駕駛您的 AWS DeepRacer 車輛 。

駕駛您的 AWS DeepRacer 車輛

設定 AWS DeepRacer 車輛後，您可以使用車輛的裝置主控台開始手動駕駛車輛，或讓車輛自動駕駛。

對於自動駕駛，您必須已訓練 AWS DeepRacer 模型，並將訓練過的模型成品部署到車輛。在自動駕駛賽車模式下，推理引擎中執行的模型會控制車輛的行進方向和速度。若沒有將訓練的模型下載至車輛，您可以使用車輛的裝置主控台來手動駕駛車輛。

許多因素都可能會影響車輛在自動駕駛時的效能。這些因素包括訓練後的模型、車輛校準、軌道條件 (例如表面摩擦力、色彩對比和光線反射) 等。若要讓您的車輛達到最佳效能，您必須確保從模擬傳輸到現實世界的模型準確、相關且具有意義。如需詳細資訊，請參閱the section called “最佳化真實環境的訓練”。

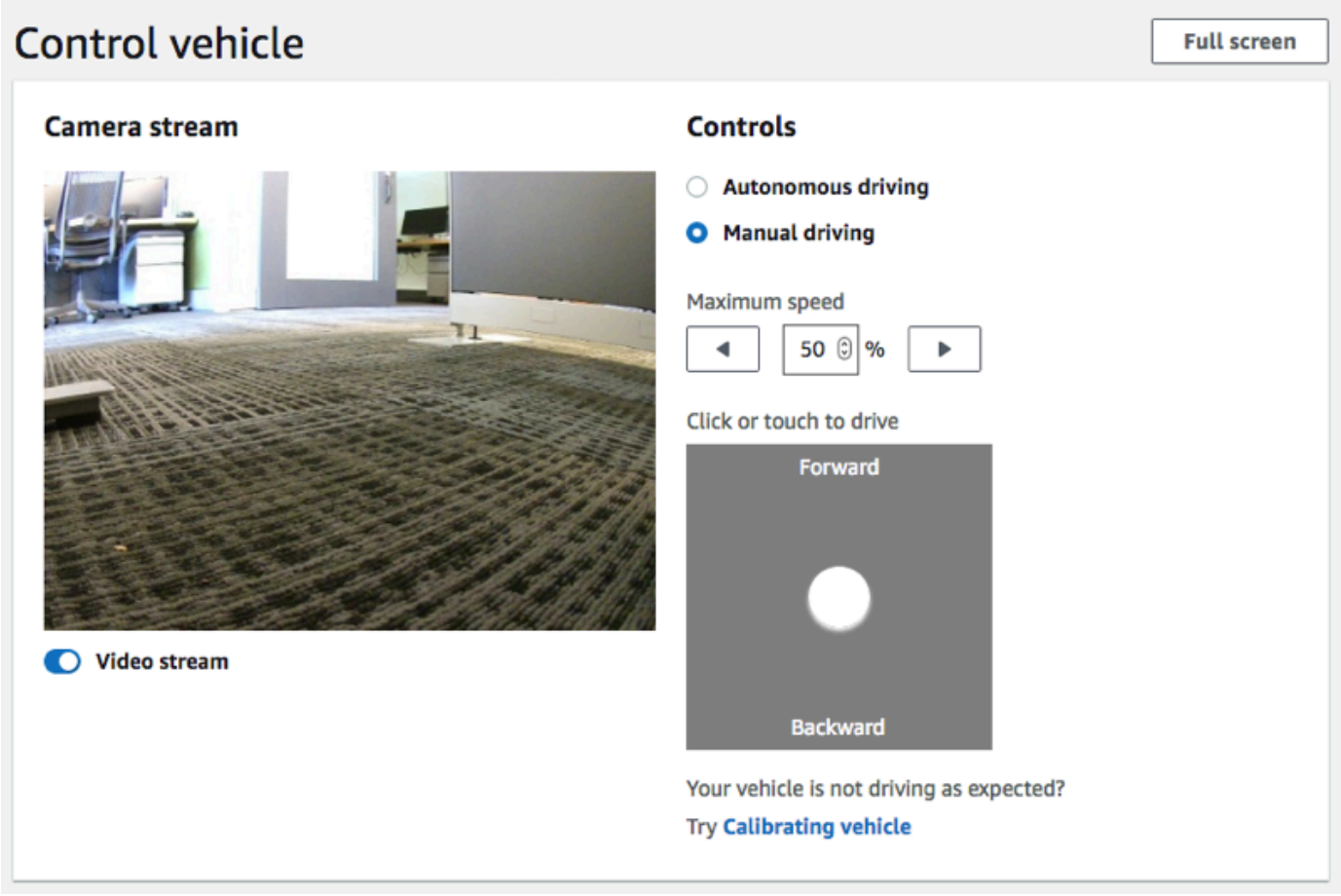
手動駕駛 AWS DeepRacer 車輛

如果您尚未訓練任何模型，或尚未將任何訓練過的模型部署到您的 AWS DeepRacer 車輛，則無法讓它自行駕駛。但是，您可以手動駕駛它。

若要手動駕駛 AWS DeepRacer 車輛，請遵循下列步驟。

手動駕駛 AWS DeepRacer 車輛

1. 當您的 AWS DeepRacer 車輛連線至 Wi-Fi 網路時，請依照指示登入車輛的裝置控制主控台。
2. 在控制車輛頁面上，選擇控制下的手動駕駛。



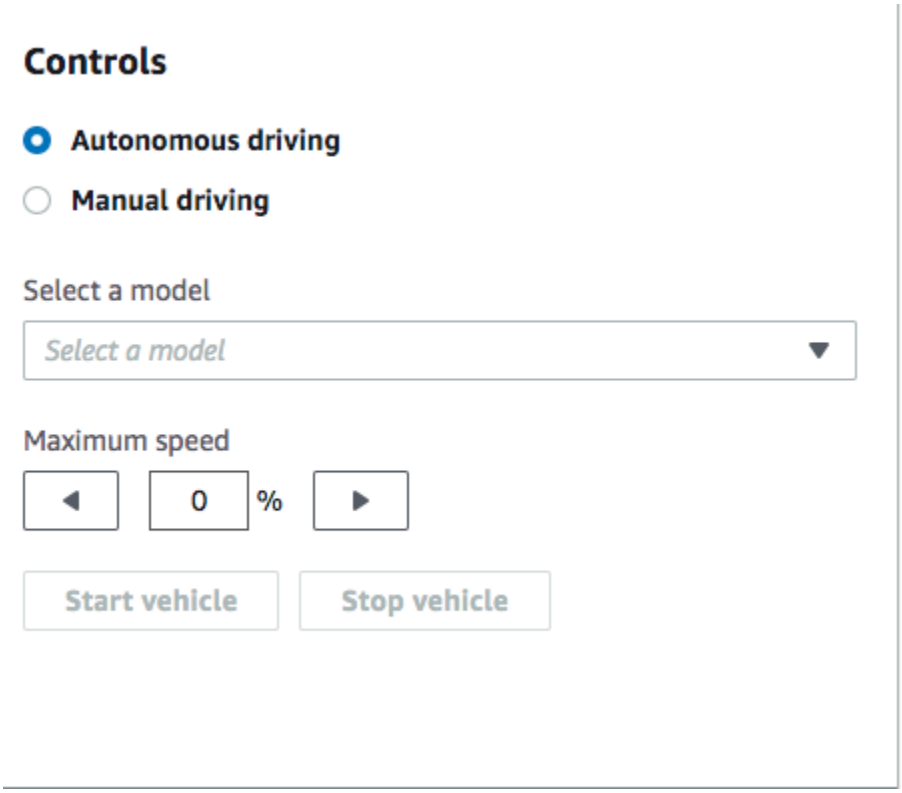
3. 在 Click or touch to drive (按一下或觸碰以進行駕駛) 下方，按一下或觸碰駕駛盤內的位置來駕駛車輛。從車輛前方攝影機擷取到的影像會顯示在 Camera stream (攝影機串流) 下方的影片播放程式內。
4. 若要在駕駛車輛時開啟或關閉裝置主控台上的視訊串流，請切換 Camera stream (攝影機串流) 顯示下方的 Video stream (視訊串流) 選項。
5. 重複 Step 3 (步驟 3) 來駕駛車輛到不同的位置。

自動駕駛您的 AWS DeepRacer 車輛

若要開始自動駕駛，請將車輛置放在實體軌道上，並執行以下作業：

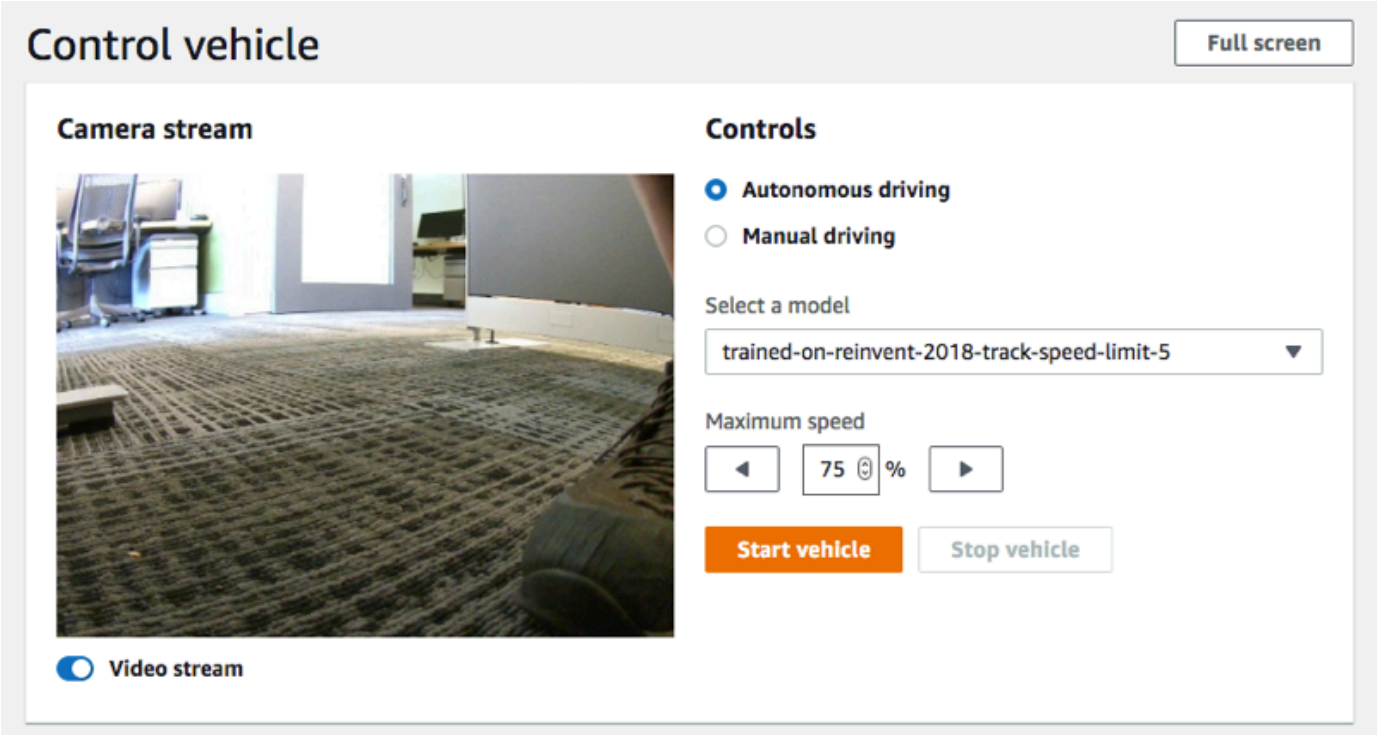
自動駕駛 AWS DeepRacer 車輛

1. 依照說明來登入車輛的裝置主控台，然後執行以下作業來進行自動駕駛：
2. 在控制車輛頁面上，選擇控制下的自動駕駛。



3. 從 Select a model (選取模型) 下拉式清單，選擇已上傳的模型。然後選擇 Load model (載入模型)。這會開始將模型載入推斷引擎。程序大約需要 10 秒來完成。
4. 調整車輛的 Maximum speed (最大速度) 設定，將其設為在訓練模型時所使用最大速度的百分比。

   某些因素 (例如真實軌道的表面摩擦力) 可能會降低車輛的最大速度，使其低於訓練期間使用的最大速度。您將需要進行實驗，才能找到最佳設定。



5. 選擇 Start vehicle (啟動車輛) 來設定車輛進行自動駕駛。
6. 若要在駕駛車輛時開啟或關閉裝置主控台上的視訊串流，請切換 Camera stream (攝影機串流) 顯示下方的 Video stream (視訊串流) 選項。
7. 觀察車輛在實體軌道上駕駛，或是透過裝置主控台上的串流影片播放程式來觀看。
8. 若要停止車輛，請選擇 Stop vehicle (停止車輛)。

重複 Step 3 (步驟 3) 已使用相同模型進行另一次的駕駛，或是使用不同的模型。

檢查和管理 AWS DeepRacer 車輛設定

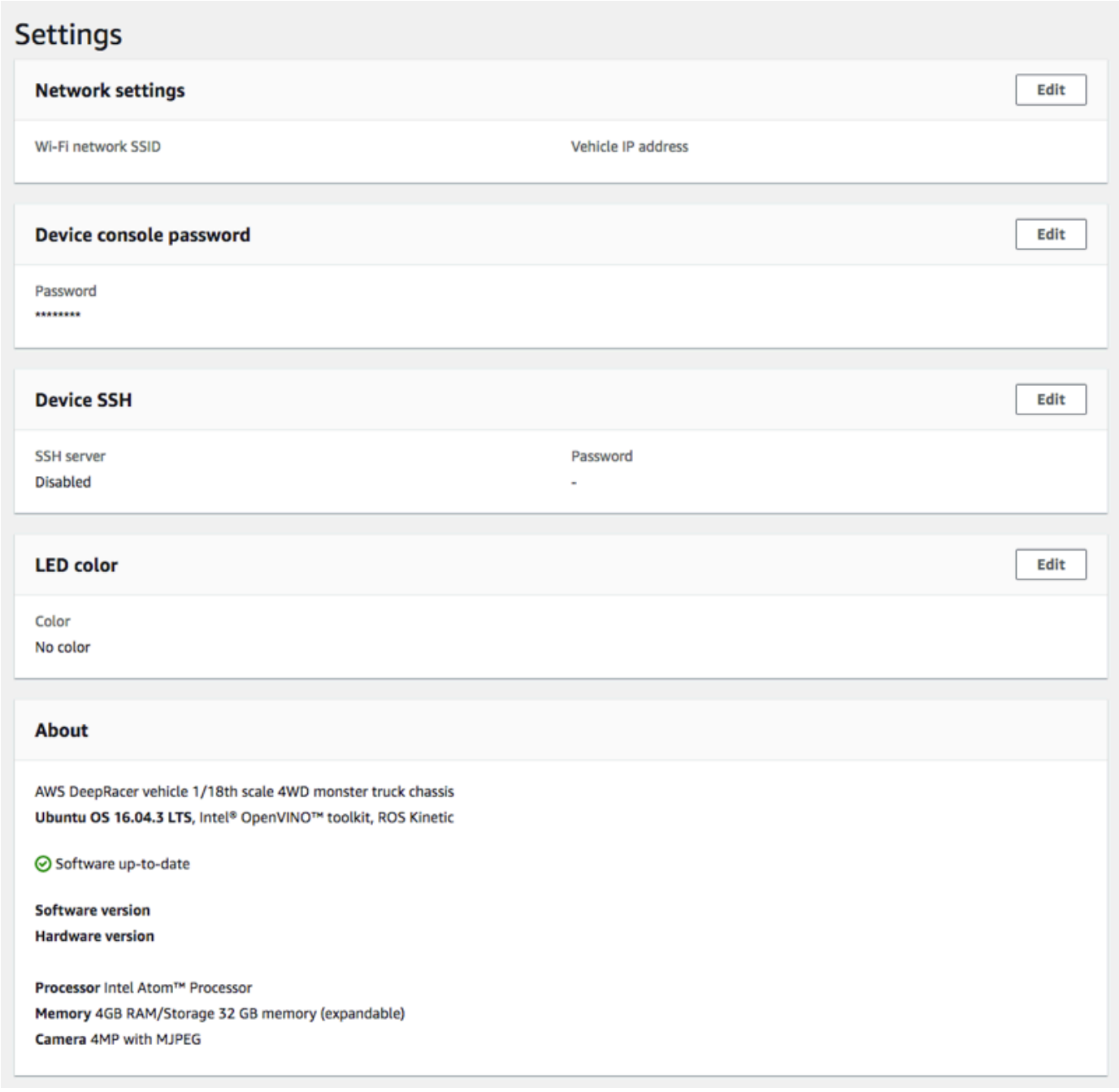
在初始設定之後，您可以使用 AWS DeepRacer 裝置控制主控台來管理車輛的設定。任務包括下列：

- 選擇另一個 Wi-Fi 網路，
- 重設裝置主控台密碼，
- 啟用或停用裝置 SSH 設定，
- 設定車輛尾燈的 LED 顏色，
- 檢查裝置軟體和硬體版本，
- 檢查車輛的電池電量。

以下的程序會帶您演練這些任務。

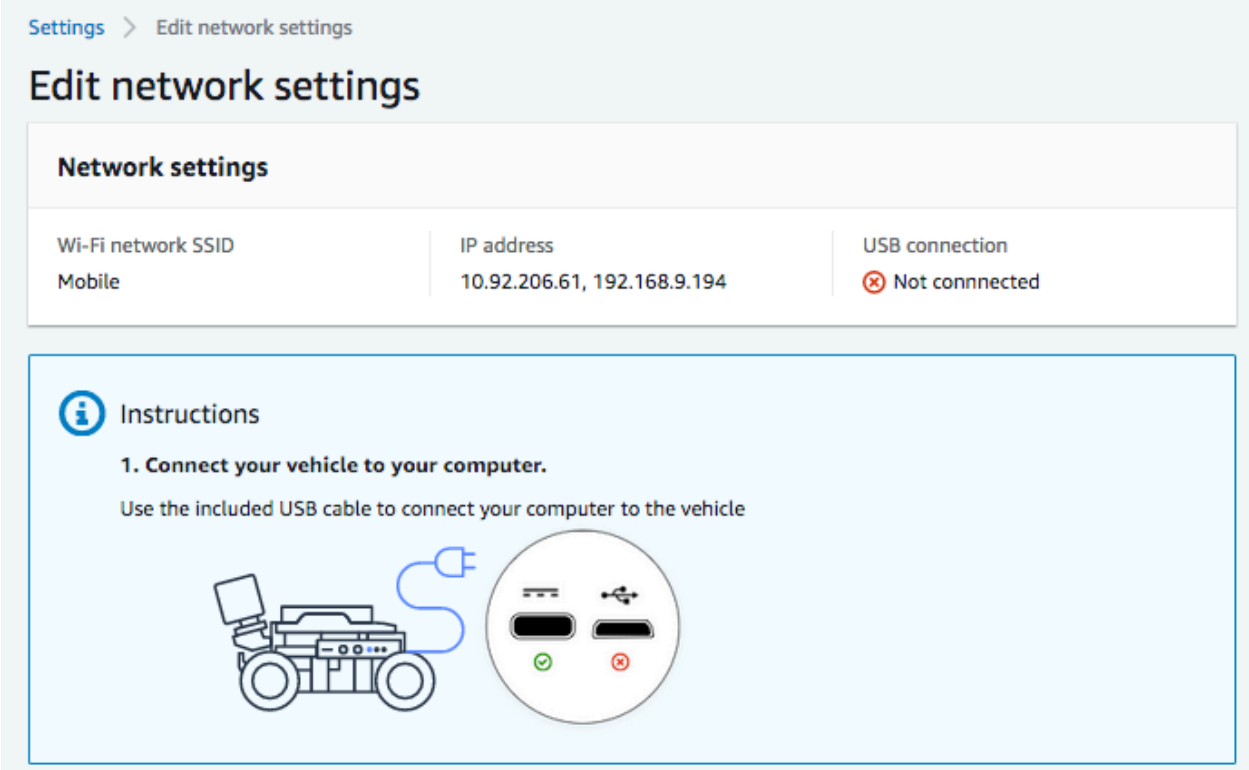
檢查和管理車輛的設定

1. 當您的 AWS DeepRacer 車輛連線至 Wi-Fi 網路時，請依照指示登入車輛的裝置控制主控台。
2. 從主要導覽窗格選擇 Settings (設定)。
3. 在 Settings (設定) 頁面上，執行以下您所選擇的一或多項任務。



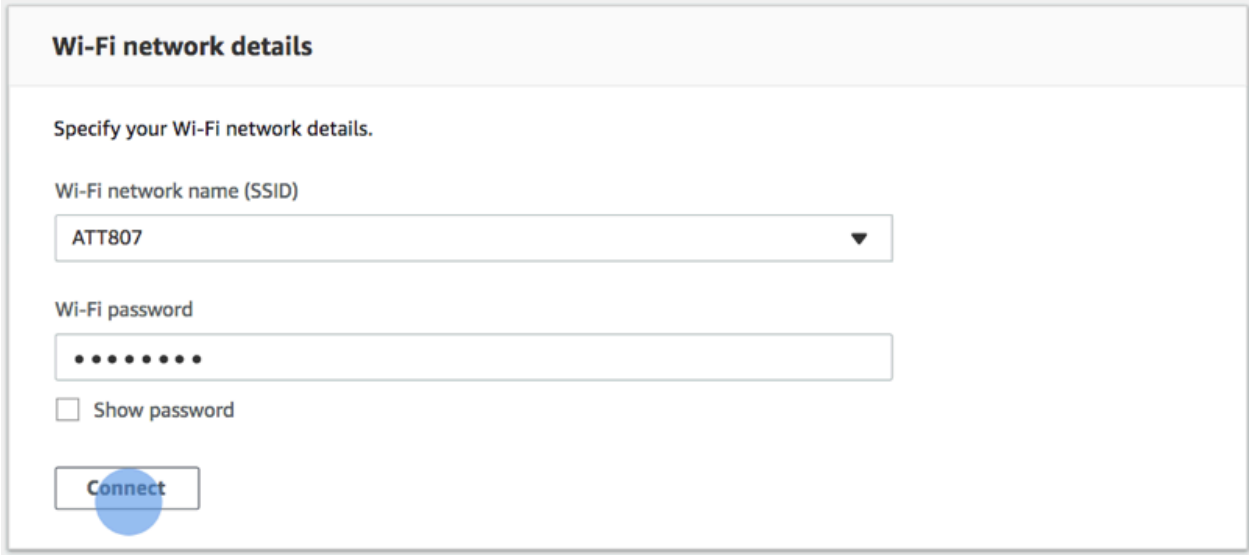
   a. 若要選擇另一個 Wi-Fi 網路，請選擇編輯網路設定，然後遵循下列步驟。

i. 遵循 Edit network settings (編輯網路設定) 上顯示的說明，使用 USB 對 USB-C 纜線將車輛連接到您的電腦。在 USB connection (USB 連線) 狀態變成 Connected (已連線) 時，選擇 Go to deepracer.aws (前往 deepracer.aws) 按鈕來開啟裝置主控台登入頁面。



ii. 在裝置主控台登入頁面上，輸入印在您車輛底部的密碼，然後選擇 Access vehicle (存取車輛)。

iii. 在 Wi-Fi network details (Wi-Fi 網路詳細資訊) 下方，從下拉式清單選擇 Wi-Fi 網路，輸入所選擇網路的密碼，然後選擇 Connect (連線)。



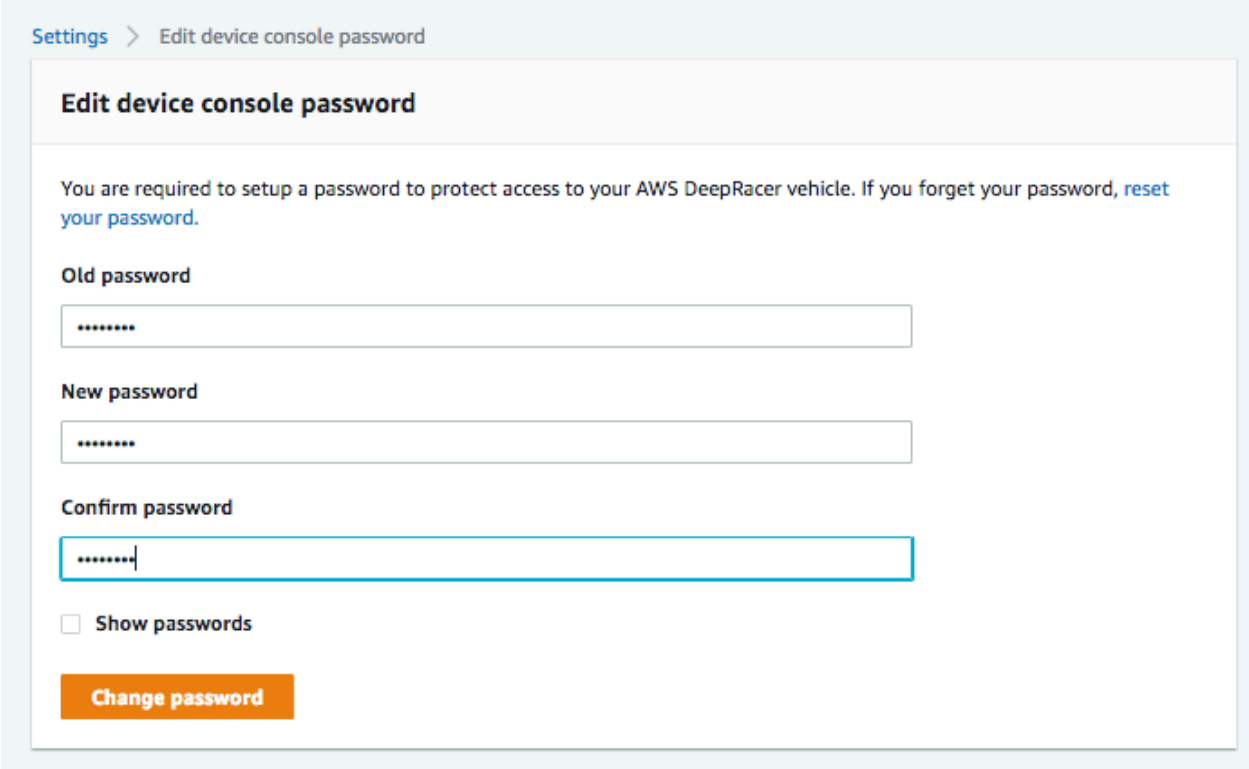
iv. 在 Wi-Fi 連線的 Vehicle status (車輛狀態) 變成 Connected (已連線) 時，選擇 Next (下一步) 來返回裝置主控台的 Settings (設定) 頁面，您會在該處看到車輛的新 IP 地址。

b. 若要重設登入裝置主控台的密碼，請選擇編輯裝置主控台密碼，然後遵循下列步驟。

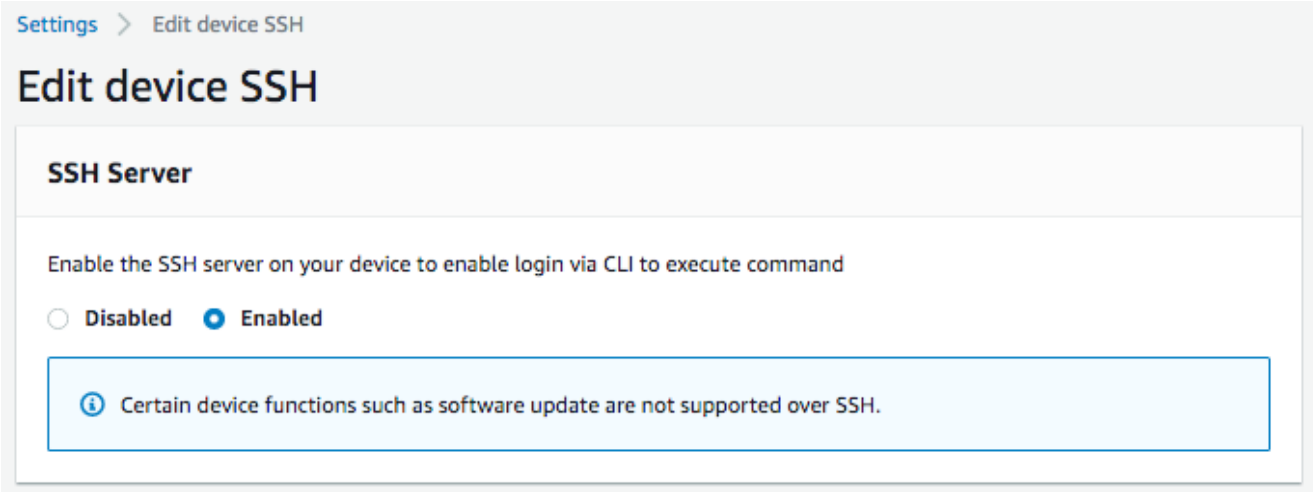
i. 在 Edit device console password (編輯裝置主控台密碼) 頁面上，於 New password (新密碼) 中輸入新的密碼。

ii. 在 Confirm password (確認密碼) 中重新輸入新的密碼，確認您變更的意圖。密碼值必須相同，您才能繼續前進。

iii. 選擇 Change password (變更密碼) 來完成任務。此選項只有在您已於上述步驟中輸入和確認有效的密碼值後，才會啟用。

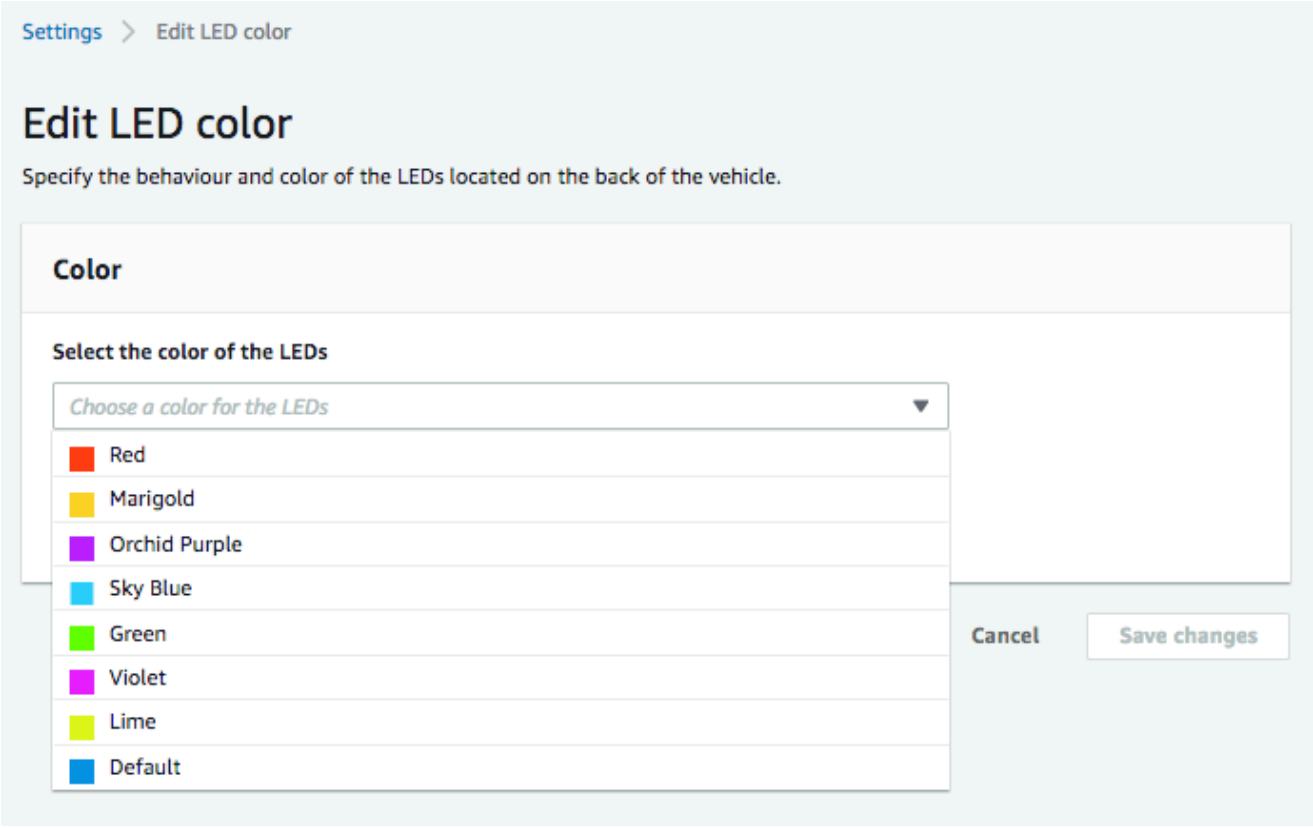


c. 若要啟用或停用車輛的 SSH 連線，請選擇編輯裝置 SSH，然後選擇啟用或停用。



4. 若要變更車輛的追蹤燈 LED 顏色，以在賽道上區分您的車輛，請在設定頁面上選擇編輯 LED 顏色，然後執行下列動作。

   a. 從編輯 LEDs 顏色頁面上的選取 LED 顏色下拉式清單中選擇可用的顏色。



   建議您選擇可協助您將車輛與其他同時共享軌道車輛進行區別的色彩。

   b. 選擇 Save changes (儲存變更) 來完成任務。

   Save changes (儲存變更) 功能只有在您已選擇色彩後，才可使用。

5. 若要檢查裝置軟體和硬體版本，以及尋找系統和攝影機組態，請參閱設定下的關於區段。
6. 若要檢查車輛電池的電量，請查看主要導覽窗格的下半部。

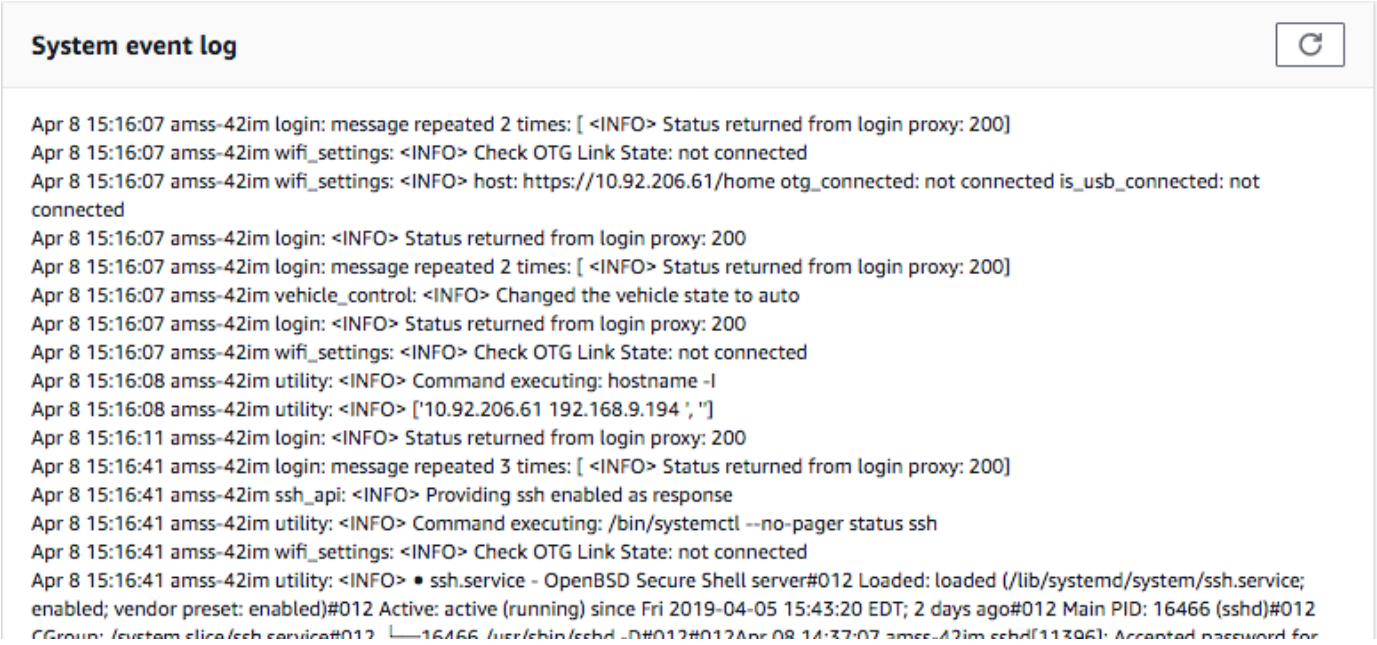
檢視您的 AWS DeepRacer 車輛日誌

您的 AWS DeepRacer 車輛會記錄操作事件，有助於疑難排解執行車輛時遇到的問題。AWS DeepRacer 車輛日誌有兩種類型：

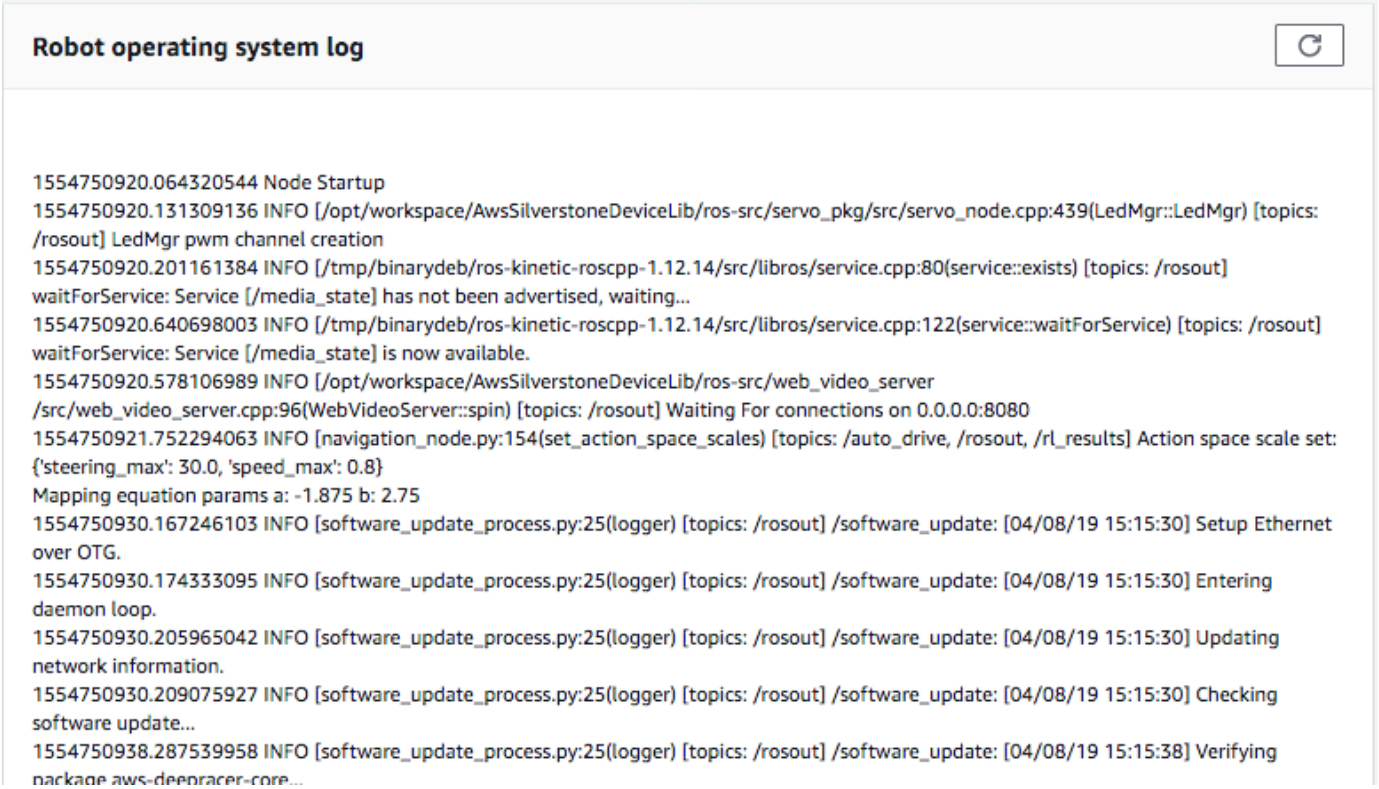
- 系統事件日誌會追蹤車輛電腦作業系統內發生的操作，例如程序管理、Wi-Fi 連線或密碼重設事件。
- 機器作業系統日誌則會為機器操作，記錄在車輛作業系統節點中發生的操作狀態，包括車輛駕駛、影片串流和政策推斷操作。

若要檢視裝置日誌，請遵循以下步驟。

1. 當您的 AWS DeepRacer 車輛連線到 Wi-Fi 網路時，請依照指示登入車輛的裝置控制主控台。
2. 從裝置主控台的主要導覽窗格選擇 Logs (日誌)。
3. 若要檢視系統事件，請在 System event log (系統事件日誌) 下方，向下捲動事件清單。



4. 若要檢視機器作業系統事件，請在 Robot operating system log (機器作業系統日誌) 下方，向下捲動事件清單。


Robot operating system log
1554750920.064320544 Node Startup
1554750920.131309136 INFO [/opt/workspace/AwsSilverstoneDeviceLib/ros-src/servo_pkg/src/servo_node.cpp:439(LedMgr::LedMgr) [topics: /rosout] LedMgr pwm channel creation
1554750920.201161384 INFO [/tmp/binarydeb/ros-kinetic-roscpp-1.12.14/src/libros/service.cpp:80(service::exists) [topics: /rosout] waitForService: Service [/media_state] has not been advertised, waiting...
1554750920.640698003 INFO [/tmp/binarydeb/ros-kinetic-roscpp-1.12.14/src/libros/service.cpp:122(service::waitForService) [topics: /rosout] waitForService: Service [/media_state] is now available.
1554750920.578106989 INFO [/opt/workspace/AwsSilverstoneDeviceLib/ros-src/web_video_server /src/web_video_server.cpp:96(WebVideoServer::spin) [topics: /rosout] Waiting For connections on 0.0.0.0:8080
1554750921.752294063 INFO [navigation_node.py:154(set_action_space_scales) [topics: /auto_drive, /rosout, /rl_results] Action space scale set: {'steering_max': 30.0, 'speed_max': 0.8}
Mapping equation params a: -1.875 b: 2.75
1554750930.167246103 INFO [software_update_process.py:25(logger) [topics: /rosout] /software_update: [04/08/19 15:15:30] Setup Ethernet over OTG.
1554750930.174333095 INFO [software_update_process.py:25(logger) [topics: /rosout] /software_update: [04/08/19 15:15:30] Entering daemon loop.
1554750930.205965042 INFO [software_update_process.py:25(logger) [topics: /rosout] /software_update: [04/08/19 15:15:30] Updating network information.
1554750930.209075927 INFO [software_update_process.py:25(logger) [topics: /rosout] /software_update: [04/08/19 15:15:30] Checking software update...
1554750938.287539958 INFO [software_update_process.py:25(logger) [topics: /rosout] /software_update: [04/08/19 15:15:38] Verifying package aws-deepracer-core...

更新和還原您的 AWS DeepRacer 裝置

將您的 AWS DeepRacer 裝置更新至最新的軟體堆疊，包括 Ubuntu 20.04 Focal Fossa、Intel® OpenVINO}' 工具組 2021.1.110、ROS2 Foxy Fitzroy 和 Python 3.8。此更新是執行 AWS DeepRacer 開放原始碼專案的必要項目，但其他選項則是選用的。AWS DeepRacer 僅支援 Ubuntu 20.04 Focal Fossa 和 ROS2 Foxy Fitzroy。

> **Important**
>
> 更新至新的 AWS DeepRacer 軟體堆疊將清除 AWS DeepRacer 裝置上的所有資料。

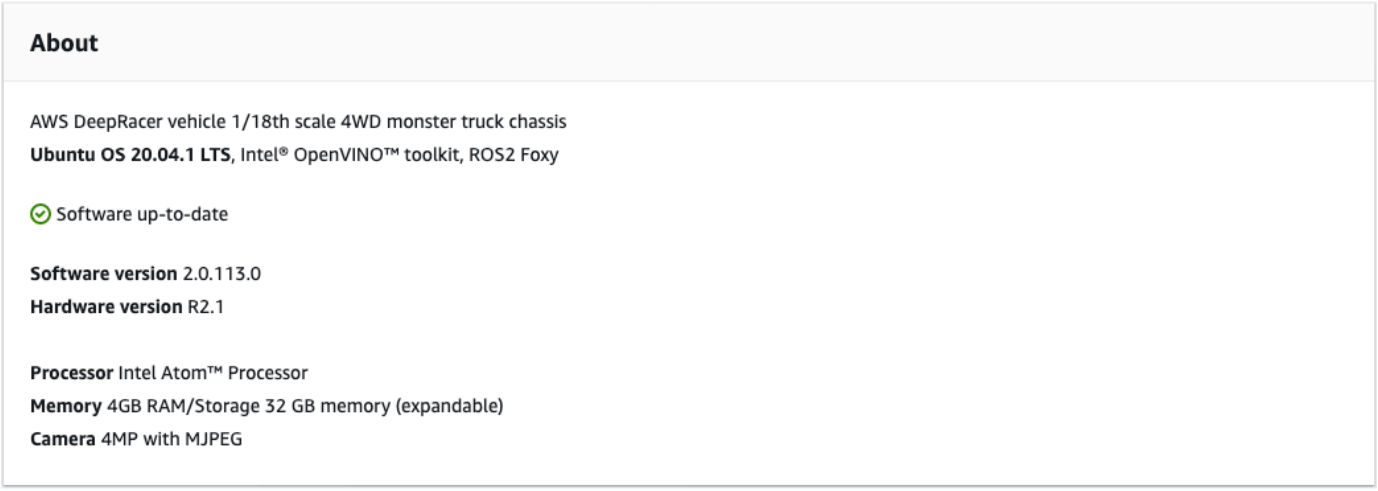
主題

- 檢查您的 AWS DeepRacer 裝置目前正在執行的軟體版本
- 準備將您的 AWS DeepRacer 裝置更新為 Ubuntu 20.04 軟體堆疊
- 將您的 AWS DeepRacer 裝置更新為 Ubuntu 20.04 軟體堆疊

檢查您的 AWS DeepRacer 裝置目前正在執行的軟體版本

若要檢查您的 AWS DeepRacer 裝置目前正在執行的軟體版本

1. 登入 AWS DeepRacer 裝置主控台。若要了解如何執行，請遵循中的步驟the section called “啟動裝置主控台”。
2. 在導覽窗格中選擇設定。
3. 檢查關於區段，以確認您的 AWS DeepRacer 車輛目前正在執行的軟體版本。



準備將您的 AWS DeepRacer 裝置更新為 Ubuntu 20.04 軟體堆疊

本主題會逐步引導您建立 AWS DeepRacer Ubuntu 內嵌媒體的程序。準備可開機 USB 隨身碟需要額外硬體。

先決條件

開始之前，請確定您已準備好下列項目：

- AWS DeepRacer 裝置
- USB 隨身碟 (32 GB 或更大）
- 自訂 AWS DeepRacer Ubuntu ISO 映像 。
- 最新的 AWS DeepRacer 軟體更新套件 。
- 與您的作業系統相容的 UNetbootin 副本。
- 執行 Ubuntu、Windows 或 macOS 的電腦，用於準備 USB 安裝媒體。您也可以使用 AWS DeepRacer 裝置上的運算模組做為 Linux 電腦，方法是使用 HDMI Type A 纜線連接滑鼠、鍵盤和監視器。

準備

若要準備 AWS DeepRacer 更新媒體，您將執行下列任務：

- 將 USB 隨身碟格式化為下列兩個分割區：
  - 4 GB、FAT32 開機分割區
  - NTFS 資料分割區至少 18 GB
- 讓 USB 磁碟機可開機，以在重新啟動時開始更新：
  - 將所需的自訂 Ubuntu ISO 映像燒錄至開機分割區
  - 將所需的更新檔案複製到 USB 磁碟機的資料分割區

準備可開機 USB 磁碟機

請依照這些指示，在 Ubuntu (Linux)、Windows 或 macOS 上準備 AWS DeepRacer 更新媒體。取決於您所使用的電腦，特定任務在作業系統之間可能有所不同。選擇與您的作業系統對應的索引標籤。

Ubuntu

請依照此處的指示使用 Ubuntu 電腦，包括 AWS DeepRacer 裝置的運算模組，為您的 AWS DeepRacer 裝置準備更新媒體。如果您使用的是不同的 Linux 發行版本，請將命令取代為與您作業系統套件管理員相容的`apt-get *`命令。

清除和分割 USB 磁碟機

1. 執行下列命令來安裝和啟動 GParted。

   ```
   sudo apt-get update; sudo apt-get install gparted
   sudo gparted
   ```

2. 若要清除 USB 隨身碟，您將需要其裝置路徑。若要在 GParted 主控台上尋找它並清除 USB 磁碟機，請執行下列動作：

   a. 在選單列上，選擇檢視，然後選擇裝置資訊。隨即會顯示顯示所選磁碟模型、大小和路徑的側邊列。

   b. 前往選單列上的 GParted，然後選擇 裝置，最後從清單中選擇您的 USB 隨身碟，以選取您的 USB 隨身碟。將裝置描述中顯示的大小和模型與您的 USB 磁碟機配對。

   c. 一旦您確定已選取正確的磁碟，請刪除其所有現有的分割區。

      如果分割區已鎖定，請開啟內容 (按一下右鍵) 功能表，然後選擇 unmount (卸載)。

3. 若要建立具有 4 GB 容量的 FAT32 開機分割區，請選取左上角的檔案圖示，設定下列參數，然後選擇新增。

   Free space preceding: (前端的剩餘空間：) **1**

   New size: (新的大小：)**4096**

   Free space following: (後端的剩餘空間：) **<remaining size>**

   Align to: (對齊：) **MiB**

   Create as: (建立為：) **Primary Partition**

   Partition name: (分割區名稱：)

   File system: (檔案系統：) **fat32**

   Label: (標籤：) **BOOT**

4. 若要建立容量至少為 18 GB 的 NTFS 資料分割區，請選取檔案圖示、設定下列參數，然後選擇新增。

   Free space preceding: (前端的剩餘空間：) **0**

   New size: (新的大小：)**<remaining size>**

   Free space following: (後端的剩餘空間：) **0**

   Align to: (對齊：) **MiB**

   Create as: (建立為：) **Primary Partition**

   Partition name: (分割區名稱：)

   File system: (檔案系統：) **nfts**

   Label: (標籤：) **Data**

5. 在選單列上，選擇編輯，然後選擇套用所有操作。系統會顯示警告提示，詢問您是否要套用變更。選擇套用。
6. 建立 FAT32 和 NTFS 分割區後，USB 磁碟機的分割區資訊會顯示在 GParted 主控台中。請記下BOOT分割區的磁碟機路徑，您需要該路徑才能完成下一個步驟。

讓 USB 磁碟機可從 FAT32 分割區開機

1. 請確定您已從先決條件區段下載自訂 Ubuntu ISO 映像。
2. 如果您使用的是 Ubuntu 20.04，則需要使用其二進位檔案執行 UNetbootin。若要執行此作業：

   a. 將最新的 UNetbootin 二進位檔案下載到您的 Downloads 資料夾。在我們的範例中，我們使用 `unetbootin-linux64-702.bin`。

   b. 按 Ctrl+Alt+T 開啟新的終端機視窗。或者，在選單列上選擇活動，**terminal**在搜尋列中輸入 ，然後選擇終端機圖示。

   c. 使用以下命令導覽至二進位檔案位置、提供檔案執行許可，以及執行 UNetbootin。如果版本與下載的二進位檔案上的版本不相符，請務必調整命令中的檔案名稱。

```
cd Downloads
sudo chmod +x ./unetbootin-linux64-702.bin
```

```
sudo ./unetbootin-linux64-702.bin
```

如果您使用的是較舊版本的 Ubuntu，請執行下列命令，從其儲存庫安裝 UNetbootin：

```
sudo add-apt-repository ppa:gezakovacs/ppa
sudo apt-get update; sudo apt-get install unetbootin
sudo unetbootin
```

3. 在 UNetbootin 主控台中執行下列作業：

   a. 選取磁碟映像選項按鈕。

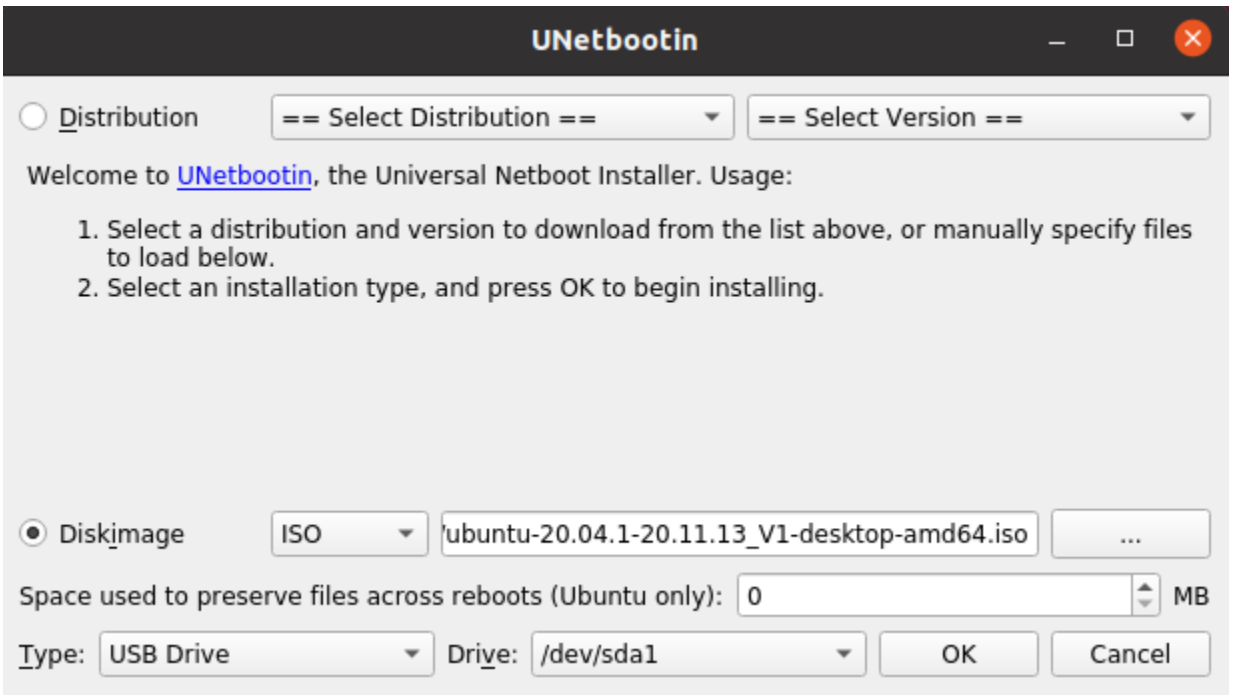
   b. 對於磁碟映像類型，從下拉式清單中選擇 ISO。

   c. 開啟檔案選取器，然後選擇先決條件區段中提供的 Ubuntu ISO。

   d. 對於 Type (類型)，選擇 USB Drive (USB 隨身碟)。

   e. 針對 Drive，選擇B00T分割區的磁碟機路徑，在我們的案例中為 **/dev/sda1**。

   f. 選擇確定。



> **Tip**
>
> 如果您收到未掛載的 /dev/sda1 警示訊息，請選擇確定以關閉訊息、拔除 USB 磁碟機、再次插入磁碟機，然後依照上述步驟建立 Ubuntu ISO 映像。

將 AWS DeepRacer 更新檔案擷取至 NTFS 分割區

1. 解壓縮您從先決條件區段下載的軟體更新套件。
2. 將更新套件的內容解壓縮至 USB 磁碟機資料 (NTFS) 分割區的根目錄。

Windows

請依照此處的指示，使用 Windows 電腦為您的 AWS DeepRacer 裝置準備更新媒體。

清除 USB 磁碟機

1. 開啟 Windows 命令提示字元，輸入 `diskpart`，然後選擇確定以啟動 Windows DiskPart。
2. 一旦 Microsoft DiskPart 的終端機開啟，請在 DISKPART> 提示`list disk`後輸入 ，列出可用的磁碟，以尋找您要清除的 USB 磁碟機。
3. 選取與 USB 磁碟機對應的磁碟。例如，我們在 DISKPART> 提示`select Disk 2`後輸入 。仔細閱讀輸出，以確認您已選擇想要清除的磁碟，因為下一個步驟是不可復原的。
4. 一旦您確定已選取正確的磁碟，請在 DISKPART> 提示`Clean`後輸入 。
5. 在 DISKPART> 提示`list disk`後再次輸入 。尋找您在資料表上清理的磁碟，並將磁碟大小與可用磁碟空間進行比較。如果兩個值相符，則清除成功。
6. 在 DISKPART> 提示`Exit`後輸入 以結束 Windows DiskPart 主控台。

分割 USB 磁碟機

1. 開啟 Windows 命令提示字元，輸入 `diskmgmt.msc`，然後選擇確定以啟動磁碟管理主控台。
2. 從磁碟管理主控台，選取您的 USB 磁碟機。
3. 若要建立具有 4 GB 容量的 FAT32 分割區，請開啟 USB 磁碟機未配置空間上的內容 （按一下滑鼠右鍵） 選單，然後選擇新增簡單磁碟區。新的簡單磁碟區精靈隨即出現。
4. 新簡單磁碟區精靈出現後，請執行下列動作：

a. 在指定磁碟區大小頁面上，設定下列參數，然後選擇下一步。

   簡單磁碟區大小，以 MB 為單位： **4096**

b. 在指派磁碟機代號或路徑頁面上，勾選指派下列磁碟機代號：選項按鈕，然後從下拉式清單中選取磁碟機代號，然後選擇下一步。請記下指派的磁碟機代號，稍後您需要該代號才能啟動 FAT32 分割區。

c. 在格式化分割區頁面上，使用下列設定選項按鈕檢查格式化此磁碟區，並設定下列參數，然後選擇下一步。

   File system: (檔案系統：) **FAT32**

   分配單位大小： **Default**

   磁碟區標籤： **BOOT**

   保持檢查執行快速格式。

5. 若要建立具有剩餘磁碟容量的 NTFS 分割區，請開啟 USB 磁碟機剩餘未配置空間上的內容（按一下滑鼠右鍵）選單，然後選擇新增簡單磁碟區。新的簡單磁碟區精靈隨即出現。

6. 新簡單磁碟區精靈出現後，請執行下列動作：

a. 在指定磁碟區大小頁面上，設定以 MB 為單位的簡單磁碟區大小，以符合以 MB 為單位的最大磁碟空間，然後選擇下一步。

b. 在指派磁碟機代號或路徑頁面上，勾選指派下列磁碟機代號：選項按鈕，然後從下拉式清單中選取磁碟機代號，然後選擇下一步。

c. 在格式化分割區頁面上，使用下列設定選項按鈕檢查格式化此磁碟區，並設定下列參數，然後選擇下一步。

   File system: (檔案系統：) **NTFS**

   分配單位大小： **Default**

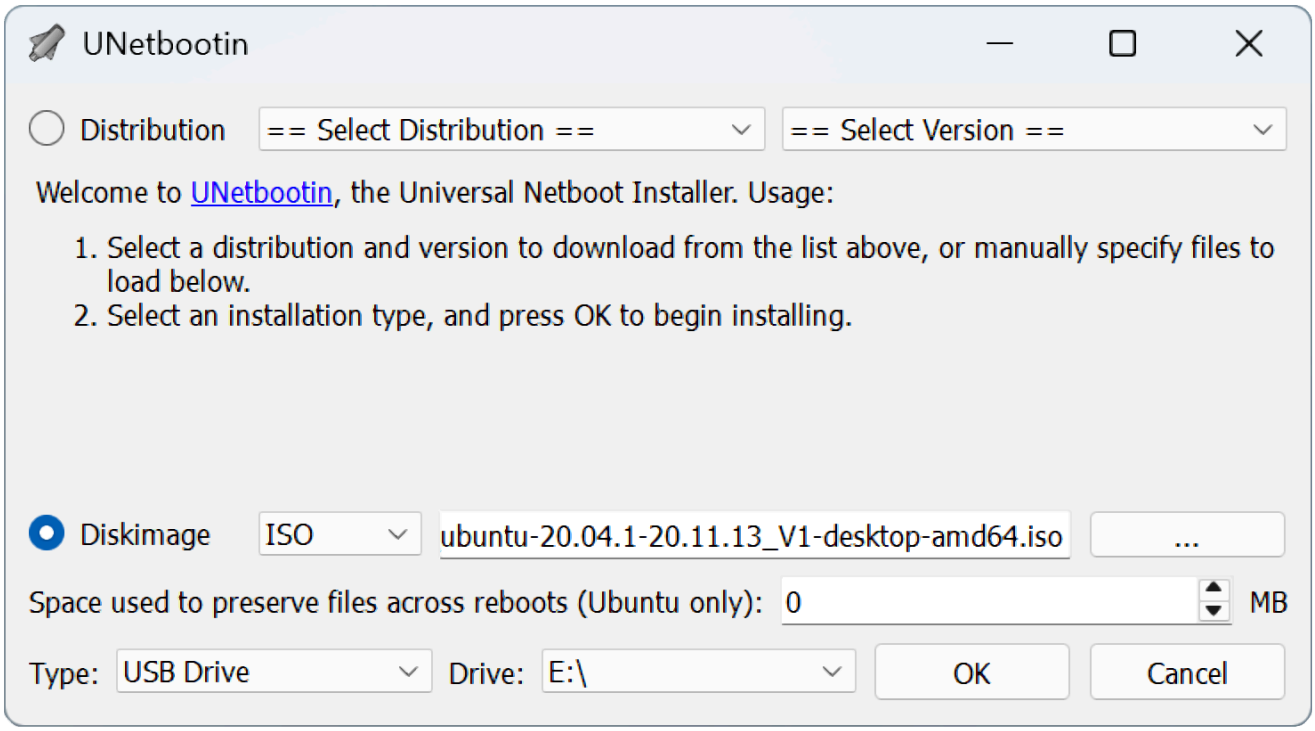
   磁碟區標籤： **Data**

   保持檢查執行快速格式。

讓 USB 磁碟機可從 FAT32 分割區開機

1. 請確定您已從先決條件區段下載自訂的 Ubuntu ISO 映像。

2. 下載 UNetbootin 之後，啟動 UNetbootin 主控台。
3. 在 UNetbootin 主控台中執行下列作業：
   a. 檢查磁碟映像選項按鈕。
   b. 對於磁碟映像，從下拉式清單中選擇 ISO。
   c. 開啟檔案挑選器，然後選擇自訂 Ubuntu ISO 檔案。
   d. 對於 Type (類型)，選擇 USB Drive (USB 隨身碟)。
   e. 針對 Drive，選擇與您建立的 FAT32 分割區對應的磁碟機代號。在我們的案例中，它是 `E:\`。
   f. 選擇確定。



將 AWS DeepRacer 更新檔案擷取至 NTFS 分割區

1. 解壓縮您從先決條件區段下載的軟體更新套件。

> **Tip**
>
> 如果您最愛的工具無法成功解壓縮檔案，請嘗試使用 PowerShell Expand-Archive 命令。

2. 將更新套件的內容解壓縮至 USB 磁碟機資料 (NTFS) 分割區的根目錄。

macOS

請依照此處的指示，使用 Mac 為您的 AWS DeepRacer 裝置準備更新媒體。

清除和分割 USB 磁碟機

1. 將 USB 隨身碟插入您的 Mac。
2. 按 Command+Space 列開啟 Spotlight 搜尋欄位，然後輸入 `Disk Utility`。

   或者，您可以選擇 Finder > 應用程式 > 公用程式 > 磁碟公用程式來開啟磁碟公用程式。
3. 在選單列上，選擇檢視，然後選擇顯示所有裝置。
4. 在側邊列的外部下，選取您要格式化的 USB 磁碟機，然後選擇清除。
5. 新視窗將要求您確認是否清除 USB 磁碟機，並允許您變更其名稱、格式和分割區結構描述。您尚不需要變更名稱，對於格式和結構描述，請選取下列選項，然後選擇清除。

   - 格式：Mac OS Extended (Journaled)
   - 結構描述：GUID 分割區映射

   清除程序完成後，請選擇對話方塊視窗上的完成。
6. 在主磁碟公用程式視窗中，從側邊列選取 USB 磁碟機，然後從頂部的工具列選擇分割區。標題為「***YOUR-USB-DRIVE***」？的視窗將彈出。選取新增 (+) 按鈕以建立新的分割區。
7. 建立新分割區後，在分割區資訊下，選擇並輸入以下內容：

   - 名稱： **BOOT**
   - 格式：MS-DOS (FAT)
   - 大小：**4**GB

> **Tip**
>
> 如果選擇 MS-DOS (FAT) 做為格式之後，大小輸入方塊呈現灰色，您可以在分割區圖形上拖曳調整大小控制項，直到**BOOT**分割區為 4 GB。

請先不要選擇 Apply (套用)。

8. 選取其他無標題分割區，選擇分割區資訊下以下選項：

   - 名稱： **`Data`**
   - 格式：ExFAT
   - 大小：USB 磁碟機的剩餘空間 （ 以 GB 為單位 ）

   選擇套用。

9. 新的視窗將彈出，並顯示將對 USB 隨身碟所做的變更。確認這些變更正確無誤。若要確認並開始建立新分割區，請選擇分割區。

10. 在磁碟公用程式主控台上，從側邊欄選擇 BOOT 分割區，然後從工具列選擇資訊。請記下 BSD 裝置節點值，可能與本教學課程中所使用的值不同。在我們的案例中，指派的值為 `disk4s2`。從 FAT32 分割區製作可開機 USB 隨身碟時，您會需要提供此路徑。

讓 USB 磁碟機可從 FAT32 分割區開機

1. 請確定您已從先決條件區段下載自訂的 Ubuntu ISO 映像。
2. 下載 UNetbootin 之後，從內容 （ 按一下滑鼠右鍵 ） 選單中選取開啟。系統會顯示安全提示，詢問您是否要開啟應用程式，選取開啟以啟動 UNetbootin 主控台。

   如果您將 Mac 與 Apple Silicon 搭配使用，且 UNetbootin 主控台在選取開啟後未顯示，請確定已依照下列步驟安裝 Rosetta 2：

   a. 選擇 Finder > 應用程式 > 公用程式 > 終端機來開啟終端機視窗。
   b. 輸入下列命令來安裝 Rosetta 2：

      ```
      softwareupdate --install-rosetta
      ```

   c. 重試開啟 UNetbootin。

3. 在 UNetbootin 主控台中執行下列作業：

   a. 檢查磁碟映像選項按鈕。

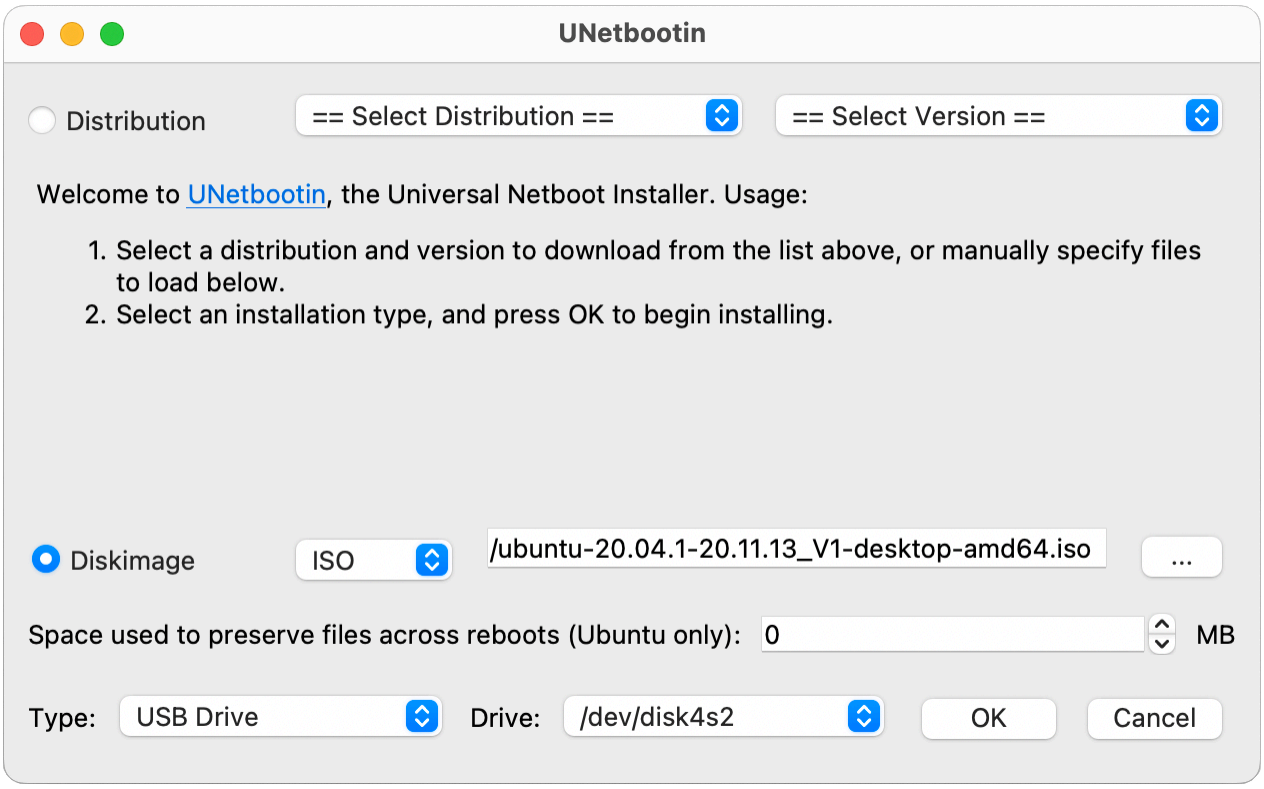
   b. 對於磁碟映像，從下拉式清單中選擇 ISO。

   c. 開啟檔案挑選器，然後選擇自訂 Ubuntu ISO 檔案。

   d. 對於 Type (類型)，選擇 USB Drive (USB 隨身碟)。

   e. 針對 Drive，選擇 BOOT 分割區的 BSD 裝置節點，在我們的案例中是 `/dev/disk4s2`。

   f. 選擇確定。



> **Tip**
>
> 如果您收到未掛載的 /dev/disk4s2 警示訊息，請選擇確定以關閉訊息、拔除 USB 隨身碟、重新插入隨身碟，然後依照上述步驟建立 Ubuntu ISO 映像。

將 AWS DeepRacer 更新檔案解壓縮至 ExFAT 分割區

1. 解壓縮您從先決條件區段下載的軟體更新套件。
2. 將更新套件的內容解壓縮至 USB 磁碟機資料 (ExFAT) 分割區的根目錄。

將您的 AWS DeepRacer 裝置更新為 Ubuntu 20.04 軟體堆疊

如先前步驟所述建立 USB 更新媒體後，您可以將 AWS DeepRacer 裝置更新至最新的軟體堆疊，包括 Ubuntu 20.04 Focal Fossa、Intel® OpenVINOCOR 工具組 2021.1.110、ROS2 Foxy Fitzroy 和 Python 3.8。

> **Important**
>
> 更新至新的 AWS DeepRacer 軟體堆疊將清除 AWS DeepRacer 裝置上的所有資料。

將 AWS DeepRacer 裝置軟體更新至 Ubuntu 20.04 堆疊

1. 將您的 AWS DeepRacer 裝置連接至監視器。您需要 HDMI 對 HDMI、HDMI 對 DVI 或類似的纜線。將纜線的 HDMI 端插入運算模組的 HDMI 連接埠，然後將另一端插入監視器上的相容連接埠。
2. 連接 USB 鍵盤和滑鼠。AWS DeepRacer 裝置的運算模組在車輛前方有三個 USB 連接埠，位於的任一側，包括相機插入的連接埠。第四個 USB 連接埠位於車輛後方，位於運算電池和 LED 尾燈之間的空間。
3. 將 USB 更新媒體插入運算模組上可用的 USB 連接埠。開啟電源或重設您的 AWS DeepRacer 裝置，然後重複按下 ESC 金鑰以進入 BIOS。
4. 從 BIOS 視窗中，選擇從檔案開機，然後使用開機分割區的名稱選取選項，如果它名為 BOOT ，則選取 <EFI>，然後選取 <BOOT>，最後選取 BOOTx64.EFI。
5. 運算模組啟動後，桌面上會顯示終端機視窗，以顯示進度。AWS DeepRacer 裝置會在十秒後自動開始更新程序。在此階段，您不需要提供任何輸入。

   如果發生錯誤且更新失敗，請從步驟 1 重新啟動程序。如需詳細的錯誤訊息，請參閱在 USB 磁碟機的資料分割區上產生的`result.log`檔案。
6. 等待更新完成。原廠重設完成後，終端機視窗會自動關閉。
7. 更新裝置軟體後，請中斷 USB 隨身碟與運算模組的連線。您現在可以重新啟動或關閉 AWS DeepRacer 裝置。
8. AWS DeepRacer 裝置會在更新後預設為下列使用者登入資料。第一次登入時，系統會提示您變更密碼。

   使用者：Deepracer

   密碼：`deepracer`

建置 AWS DeepRacer 的實體軌道

本節說明如何為 AWS DeepRacer 模型建立實體軌跡。若要自動驅動 AWS DeepRacer，並在實體環境中測試強化學習模型，您需要實體軌跡。您的軌道類似於訓練中使用的模擬軌道，並複寫用於訓練已部署 AWS DeepRacer 模型的環境。

為了獲得最佳體驗，我們建議您使用預先列印的軌道和追蹤障礙。使用預先列印的賽道和障礙，有助於順暢設定和安裝 AWS DeepRacer 賽道環境。您不會從頭開始建立軌道，而是組合預先列印的軌道區段並追蹤障礙。事件結束時，您可以解編和存放預先列印的賽道和障礙物，並重複使用於未來的事件。AWS DeepRacer Storefront 提供預先列印的賽道和障礙，以及估算空間和其他事件需求的詳細資訊。

主題

- 追蹤材料和建置工具
- 為 AWS DeepRacer 鋪設賽道
- AWS DeepRacer 追蹤設計範本

追蹤材料和建置工具

開始建構賽道之前，請準備好下列物料與工具。

主題

- 您可能需要的資料
- 您可能需要的工具

您可能需要的資料

若要建立賽道，您需要以下物料：

- 賽道邊緣：

  您可以在深色賽道表面，使用約 2 英吋寬的白色或米白色膠帶，建立賽道。深色表面請使用白色或米白色膠帶。例如，1.88 英吋寬的珍珠白大力膠帶或 1.88 英吋的 (較不黏) 紙膠帶。
- 賽道表面：

您可以在深色的硬板上建立賽道，例如，實木、地毯、水泥或油毛氈。後者模擬的真實路面反光最小。泡棉或橡膠墊也是不錯的選項。

您可能需要的工具

以下工具為必要或有助於設計和建立賽道：

- 捲尺和剪刀

  建立賽道要有好的捲尺和剪刀。如果沒有，您可以在這裡訂購捲尺或剪刀。
- 選用的設計工具

  若要設計您自己的賽道，您可能需要量角器、尺、鉛筆、美工刀和指南針。

為 AWS DeepRacer 鋪設賽道

建立賽道時，最好從簡單的設計開始，例如直的或只有一個彎道的賽道。接著，您可以嘗試環形賽道。在這裡，我們使用只有一個彎道的賽道為例，逐步引導您建構您自己的賽道。首先，讓我們檢閱賽道的尺寸要求。

主題

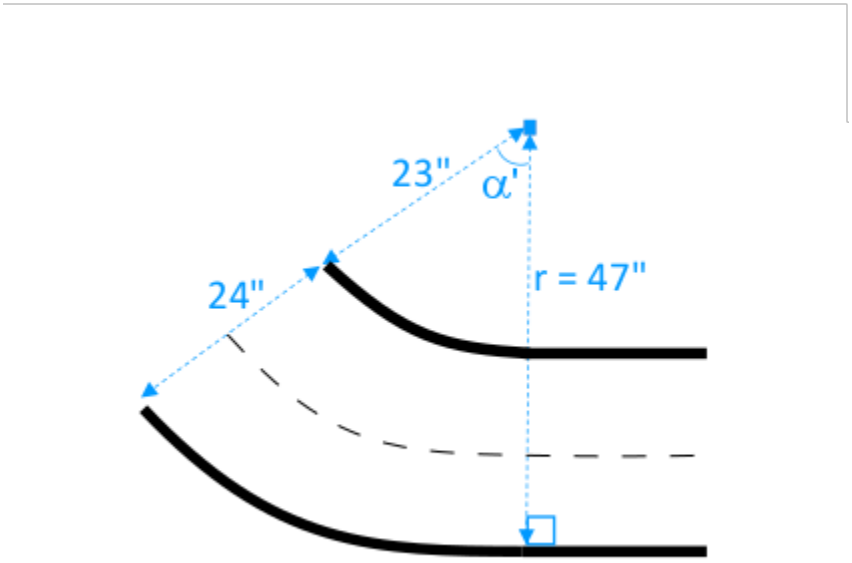
- 尺寸要求
- 模型效能的考量
- 建置賽道的步驟

尺寸要求

您可以建立任何形態的賽道，只要它符合下列要求：

- 最小的轉彎半徑：

  在有彎道的賽道上，轉彎半徑 (r) 的量測是從圓心到外緣，如下圖所示。



最小轉彎半徑 (r_{min}) 取決於轉彎的軌跡轉彎角度 (α)，且應符合下列限制：

- 如果賽道的轉彎角度是 $\alpha \leq 90$ degrees，

  $r_{min} \geq 25$ inches

  我們建議 30 英吋。

- 如果軌道的旋轉角度為 $\alpha > 90$ degrees，則 α

  $r_{min} \geq 30$ inches.

  我們建議 35 英吋。

- 賽道寬度，

  賽道寬度 (w_{track}) 應該符合下列限制：

  $w_{track} \geq 24 \pm 3$ inches.

- 賽道表面：

  賽道表面應平整且為均勻的深色。最小的包圍區域大小應為 30 inches x 60 inches。

  鋪地毯和實木地板不錯。泡棉或橡膠墊比木質更符合模擬環境，但這不是必要的。水泥地板有表面反光的問題。

- 賽道護欄

雖然沒有硬性要求，但圍住賽道的護欄建議同色，至少 2.5 英呎高，每一點都距離賽道 2 英呎遠。

模型效能的考量

建立賽道的方式會影響經過訓練之模型的可靠性和效能。建立您自己的賽道時應考慮下列因素。

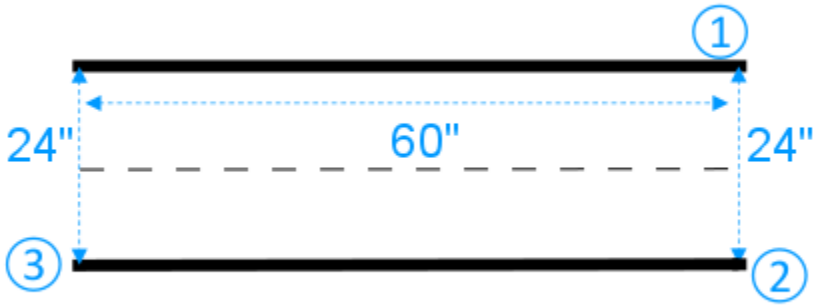
1. 不要將任何白色物件靠近或放在賽道上。如有必要，移開賽道上或鄰近地區的任何白色物件。這是因為在訓練的模擬環境中，僅假設賽道蹤緣是白色。
2. 使用乾淨且連續的膠帶來標記賽道邊緣。中斷或有皺摺的賽道邊緣會影響經過訓練的模型效能。
3. 賽道避免使用會反光的表面。降低強光的炫光。直道邊緣的炫光會被誤認為物件或邊緣。
4. 除賽道線外，賽道表面請勿標示其他線條。模型可能會將非賽道線條解讀成賽道的一部分。
5. 用護欄圍住賽道有利降低背景物件的干擾。

建置賽道的步驟

示範使用只有一個彎道的最基本賽道。您可以修改說明，建立更複雜的賽道，例如 S 彎道、環形或 AWS re:invent 2018 賽道。

建置 AWS DeepRacer 單轉軌道

1. 若要建構賽道的直道部分，請依照以下步驟並參閱圖表。
    a. 將 60 英吋長的膠帶貼在地板上，以直線鋪設第一道邊緣 (1)。
    b. 使用捲尺找到第二道邊緣的兩個端點，(2) 和 (3)。將它們放在距離第一道邊緣的兩個端點 24 英吋處。
    c. 將另一條 60 英吋長的膠帶貼在地板上，鋪設第二道邊緣，連接兩個端點 (2) 和 (3)。

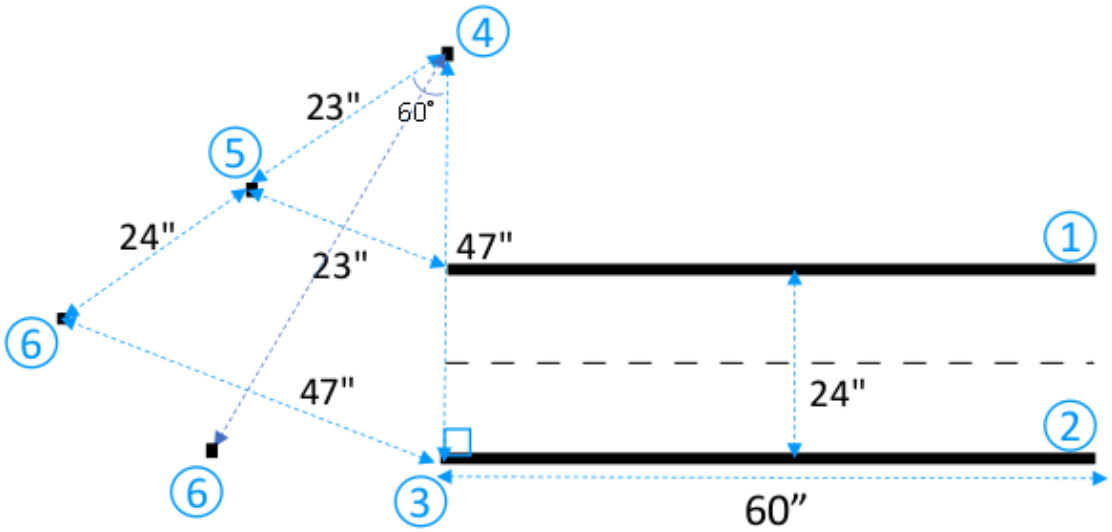


我們假設賽道的直道區段為 60 英吋長和 24 英吋寬。您可以調整長度和寬度使符合您的空間，前提是滿足尺寸的要求。

2. 若要讓賽道以 60 度的角度轉彎，請執行下列動作並參閱圖表：

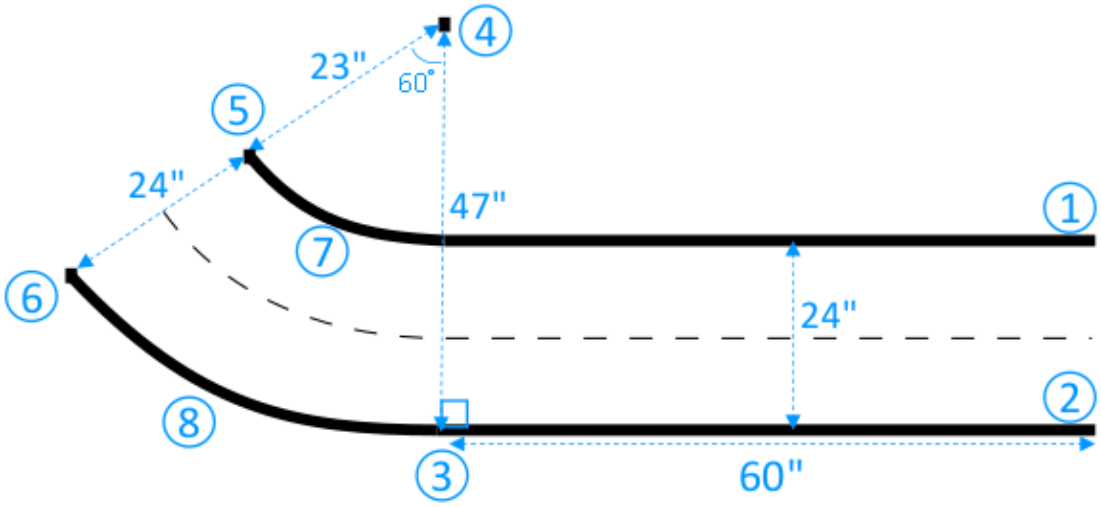
   a. 使用捲尺找到轉彎半徑 (4-3 或 4-6) 的中心 (4)。使用一段膠帶標示中心。

   b. 繪製等邊三角形。三個邊為 (3-4)、(4-6) 和 (6-3)。



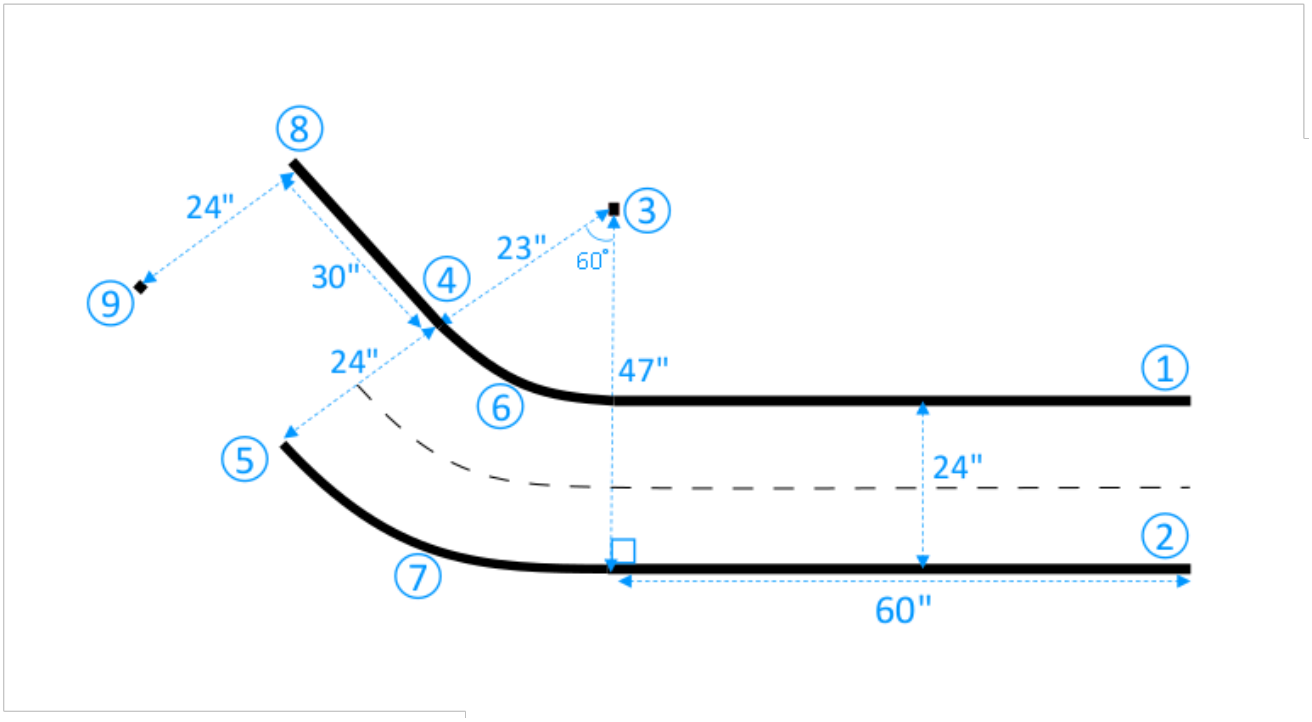
若要沿賽道轉彎 60 度，請使用等邊三角形 (3-4-6) 決定有彎道區段之賽道的兩個終點位置 (5) 和 (6)。如需不同角度的轉彎，您可以使用量角器 (或量角器應用程式) 找到有彎道區段之賽道的兩個終點 (5) 和 (6)。只要符合步驟 2 的轉彎半徑最低要求，各種轉彎半徑彎化皆可接受。

c. 將小段的膠帶 (例如每條 4 英吋) 貼在地板上，鋪設彎曲的邊緣區段 (7) 和 (8)，然後以直線邊緣連接它們。這兩個彎道邊緣不需要平行。



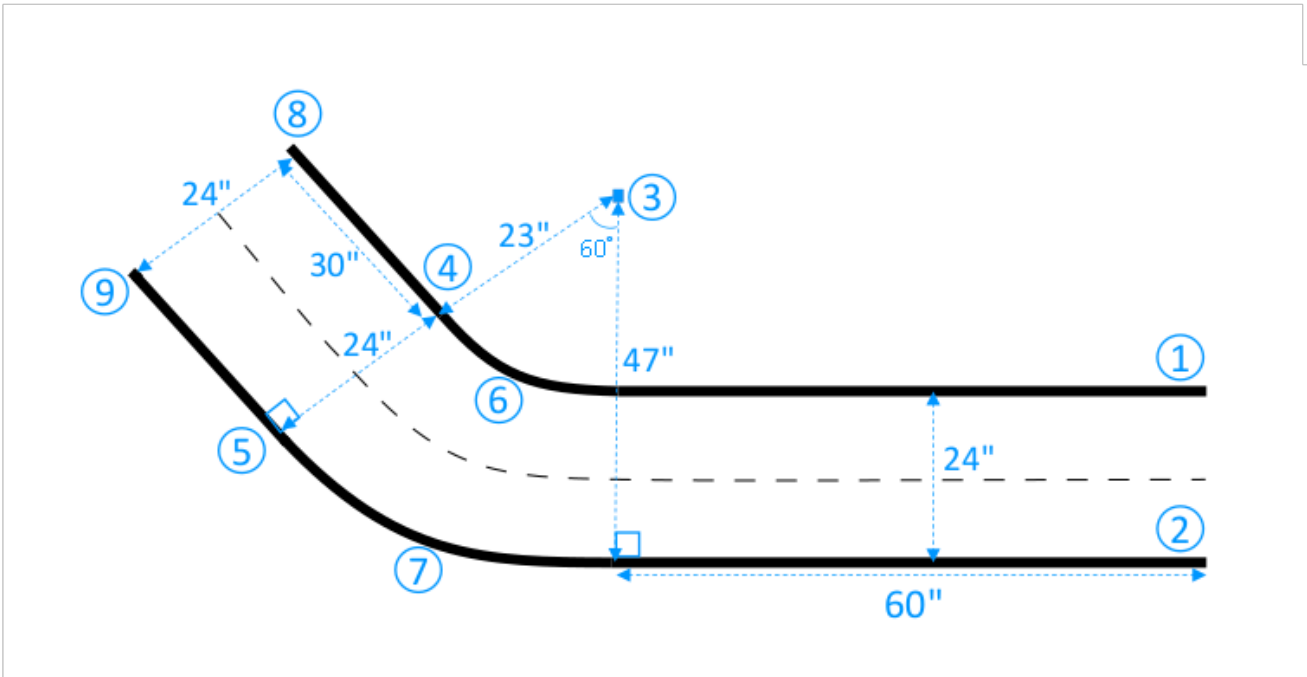
3. 若要接著以 30 英吋長、24 英吋寬的直道區段來延長賽道，請執行下列動作：

a. 將 30 英吋長的膠帶貼在地板上，鋪設與邊緣 (3-5) 成直角的第一道邊緣 (4-8)。



b. 使用捲尺找到第二道邊緣的端點 (9)。您可以按空間自訂直道的長度。

c. 將另一條 30 英吋長的膠帶貼在地板上，鋪設與邊緣 (3-5) 成直角的第二道邊緣 (5-9)。



我們假設賽道的第二個直道區段為 30 英吋長、24 英吋寬。只要符合尺寸要求，且尺寸與其他賽道區段保持一致，您可以依空間調整長度和寬度。

4. 或者，將膠帶剪成 4 英吋長的片段，沿著賽道中心每隔 2 英吋貼一段膠帶，鋪設中心虛線。

現在您已建立完成只有一個彎道的賽道。為了幫助您的車輛更能分辨可駕駛表面和不可駕駛表面，非賽道表面應該塗上賽道表面顏色的強烈對比色。為確保安全，您可以使用至少 2.5 英呎高、所有點距賽道 2 英呎遠的同色護欄圍住賽道。

您可以套用說明，將賽道延長為更複雜的形狀。

AWS DeepRacer 追蹤設計範本

下列軌道設計範本顯示 AWS DeepRacer 軌道，您可以依照本節中說明的說明進行建置。

> **Note**
>
> 本節也提供可用於預先列印之軌跡的範本。預先列印軌道的組合需要較少的時間，而且相較於使用您自己的材料建構軌道，程序更簡單。我們建議您使用預先列印的賽道和障礙物。若要購買預先列印的賽道，請參閱 AWS DeepRacer 店鋪。

對於所有軌道，若要重現相同的顏色生產，請使用下列規格：

- 綠色：PMS 3395C
- 橙色：PMS 137C
- 黑色：PMS 432C
- 白色：CMYK 0-0-2-9

這些軌道已針對其表面使用下列材料進行測試：

- 塑膠

  賽道印在 13 盎司玻璃乙烯上，具有霧光表面，以減少眩光。塑膠比地毯便宜，提供良好的效能。塑膠不像地毯那麼耐用。

- 地毯

  軌道印在 8 盎司、經染色改良的聚酯表面地毯上，具有膠乳膠質底紙。地毯耐用，提供絕佳的效能，但成本高昂。

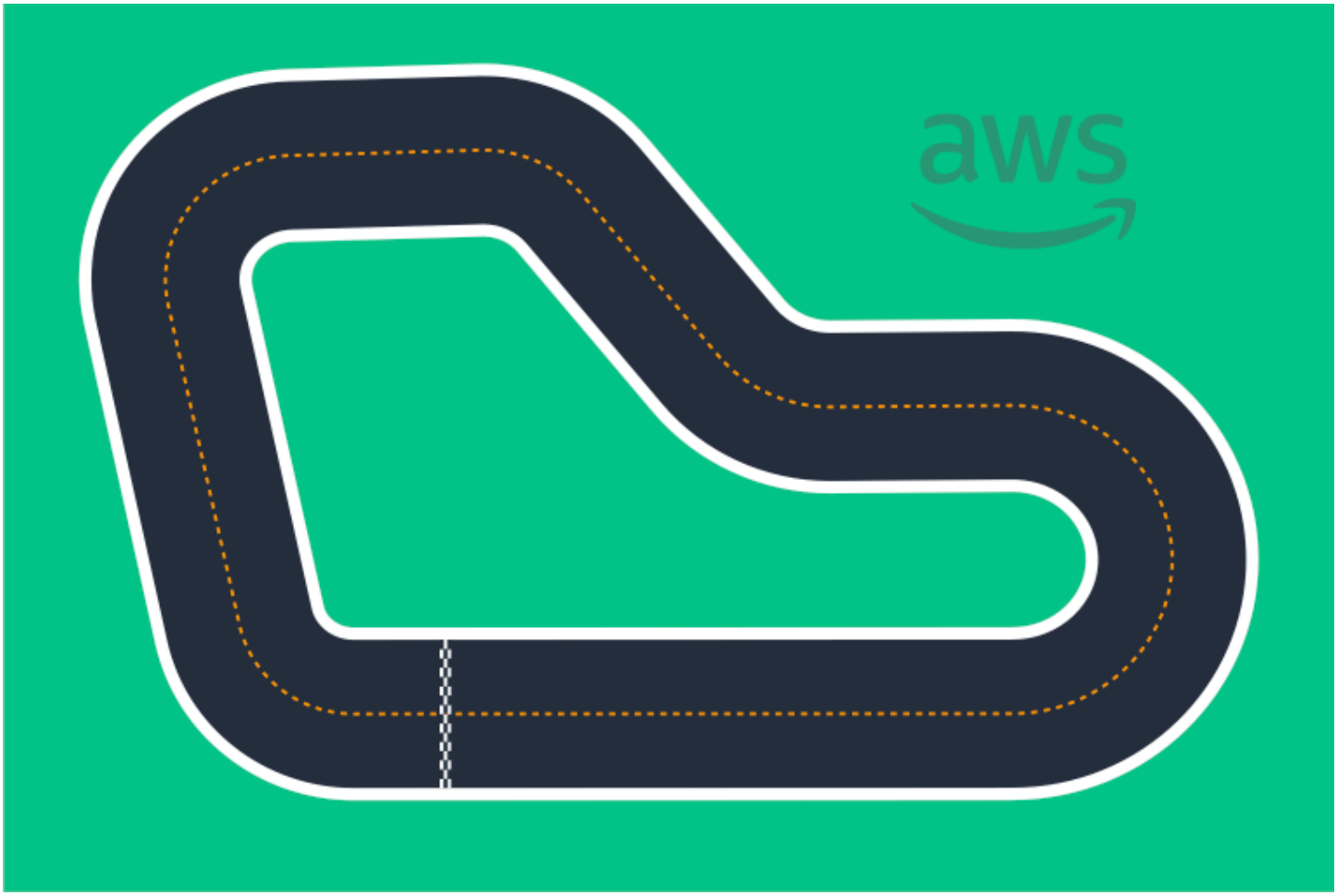
由於軌道的大小較大，因此無法輕鬆地列印在單一材料上。拼接各片段時請務必對齊賽道線。

主題

- AWS DeepRacer A 到 Z Speedway （基本） 賽道範本
- AWS DeepRacer Smile Speedway （中級） 賽道範本
- AWS DeepRacer RL Speedway （進階） 賽道範本
- AWS DeepRacer 單轉軌道範本
- AWS DeepRacer S 曲線軌跡範本
- AWS DeepRacer Loop 追蹤範本

AWS DeepRacer A 到 Z Speedway （基本） 賽道範本

AWS DeepRacer A 到 Z Speedway （基本） 軌道是 AWS DeepRacer 歷史記錄中最受歡迎的實體競爭軌道。它最初在 AWS re：invent 2018 發行，且具有所有 AWS DeepRacer 實體競爭賽道最小的足跡。可在 AWS DeepRacer Storefront 預先列印。

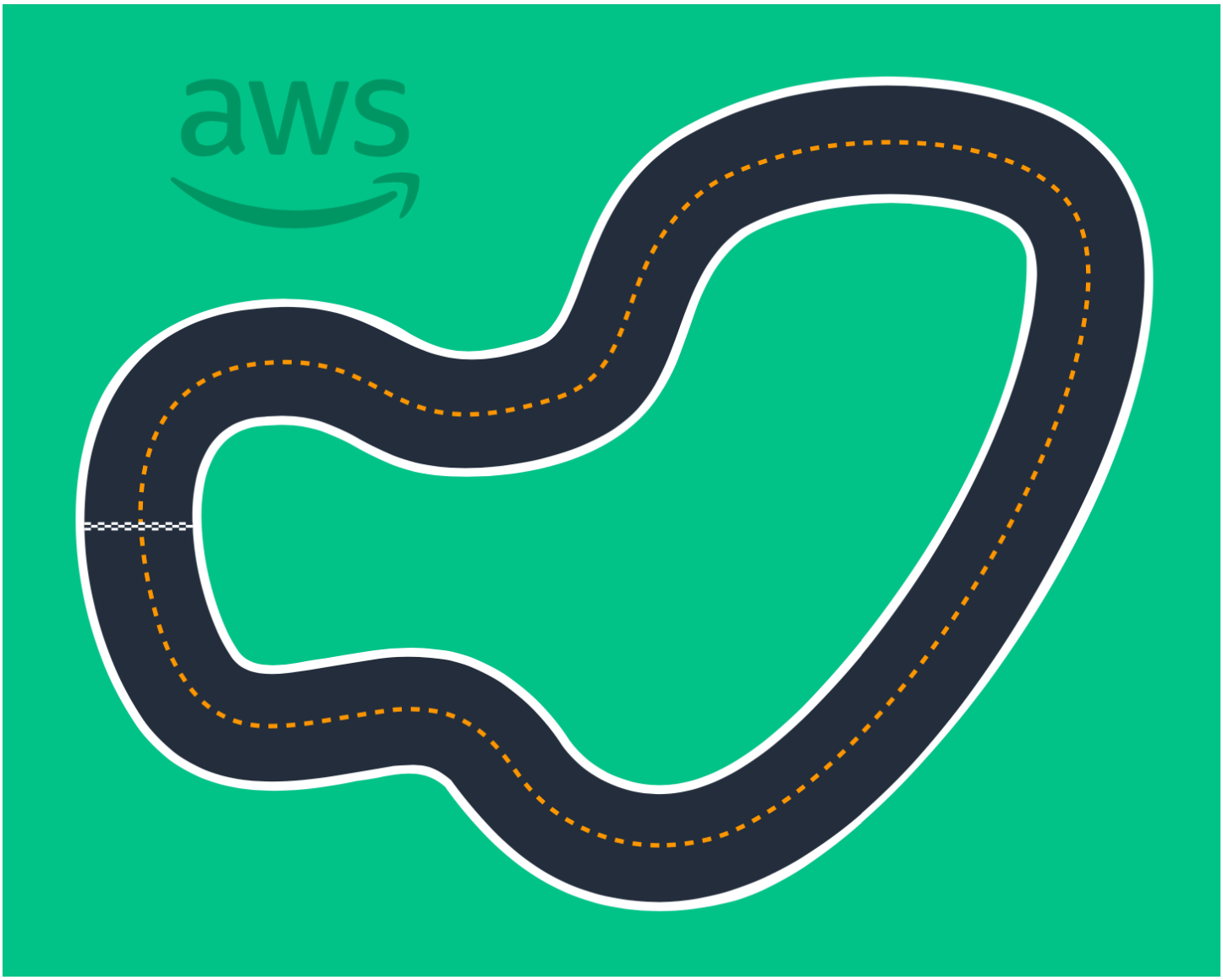


我們建議初學者和第一次參加競賽者參加此賽道。透過各種執行和直截了當，它為第一次和經驗豐富的賽車手提供了令人信服的挑戰。AWS DeepRacer A 到 Z Speedway （基本） 軌道是主控台中可用虛擬軌道的 1：1 實體重製。它讓賽車手有機會在虛擬環境中訓練模型，然後將模型部署到實體 AWS DeepRacer 裝置，以便在實體賽道上自動競賽。

若要列印或建立您自己的 A 到 Z Speedway （基本） 軌跡，請下載此 AWS DeepRacer A 到 Z Speedway （基本） 檔案。

AWS DeepRacer Smile Speedway （中級） 賽道範本

AWS DeepRacer Smile Speedway 賽道最初作為 AWS DeepRacer 2019 冠軍賽道發行。可在 AWS DeepRacer Storefront 預先列印以供購買。

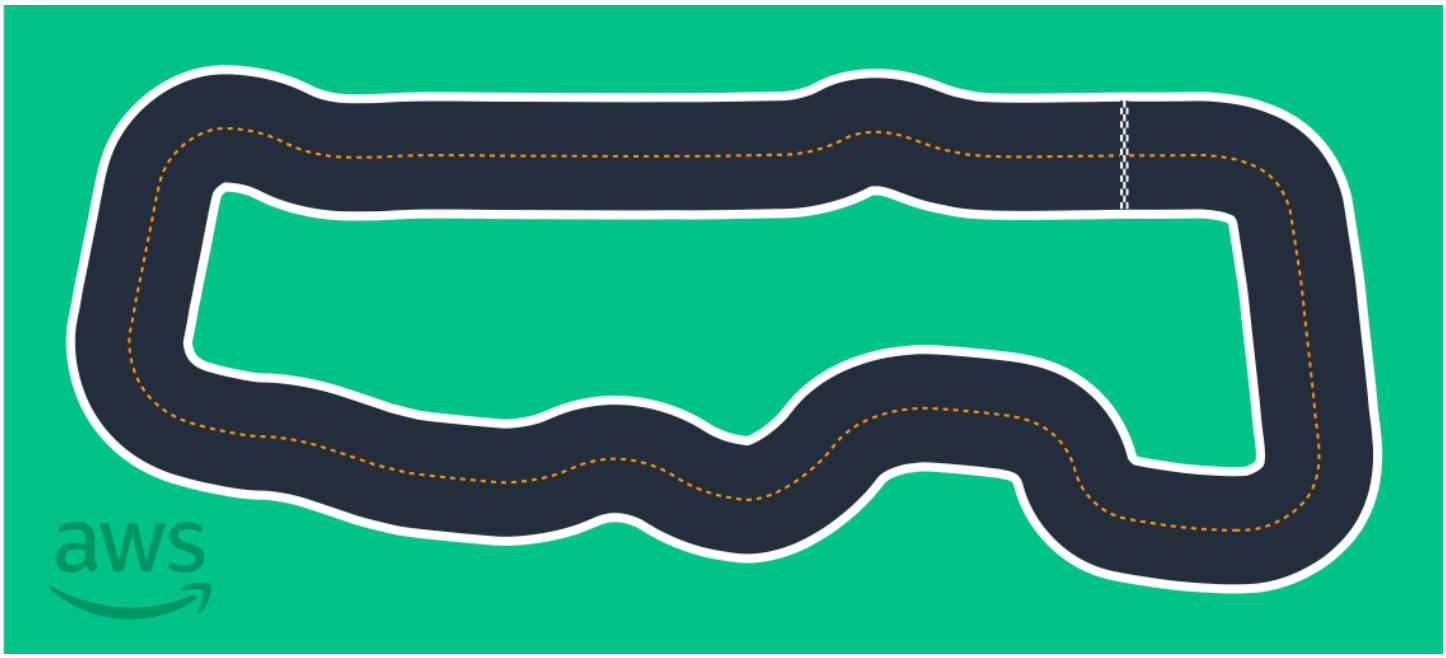


對於有經驗豐富的賽車手和更大的物理空間的事件，我們建議使用此中繼賽道。這是 主控台中可用虛擬賽道的 1：1 實體重製。它讓賽車手有機會在虛擬環境中訓練模型，然後將模型部署到實體 AWS DeepRacer 裝置，以便在實體賽道上自動競賽。

若要列印或建立您自己的 AWS DeepRacer Smile Speedway （ 中繼 ） 賽道，請下載此 AWS DeepRacer Smile Speedway （ 中繼 ） 賽道檔案。

AWS DeepRacer RL Speedway （ 進階 ） 賽道範本

AWS DeepRacer RL Speedway (Advanced) 賽道 （ 也稱為 AWS DeepRacer Summit Speedway) 最初在 2022 年為 AWS DeepRacer 峰會推出，是 AWS DeepRacer 歷史記錄中最長的實體賽道。可在 AWS DeepRacer Storefront 預先列印。

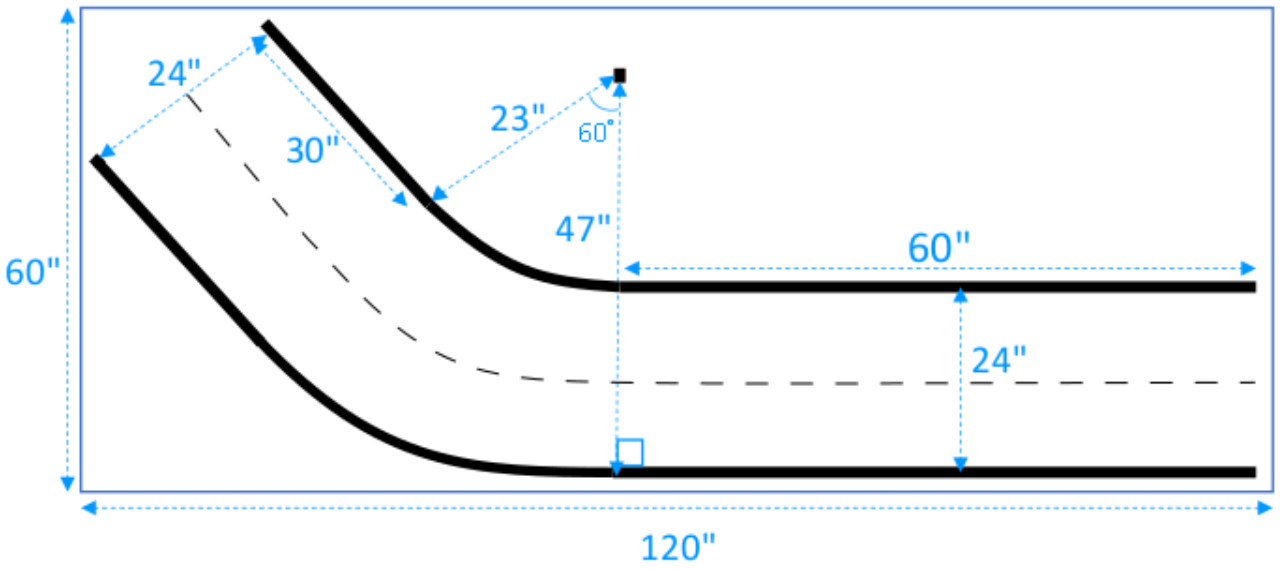


對於經驗豐富的賽車手，我們建議使用 AWS DeepRacer RL Speedway (Advanced) 賽道。它為喜歡快速上路的競賽者提供了令人信服的挑戰。AWS DeepRacer RL Speedway （ 進階 ） 軌道是 主控台中可用虛擬軌道的 1：1 實體複製。它為競賽者提供在虛擬環境中訓練模型的機會，然後將模型部署到實體 AWS DeepRacer 裝置，以便在物理賽道上自動競賽。

若要列印或建立自己的 AWS RL Speedway （ 進階 ） 軌跡，請下載此 AWS DeepRacer RL Speedway （ 進階 ） 軌跡檔案。

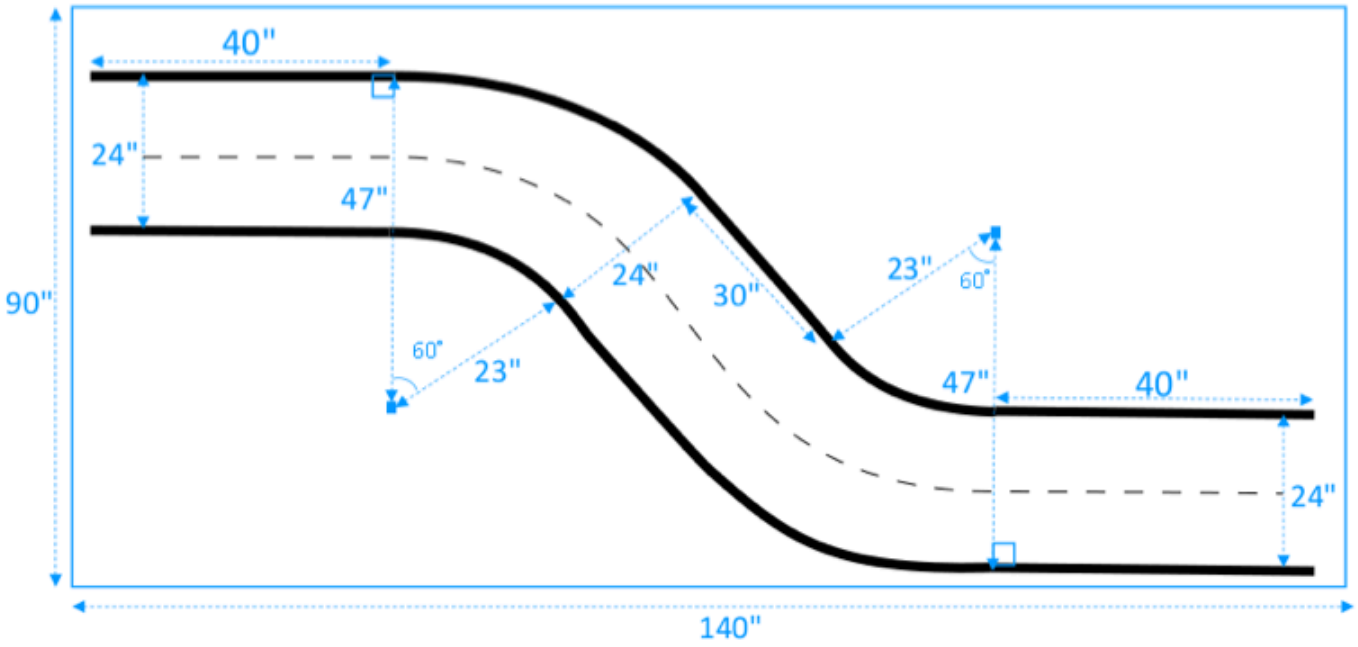
AWS DeepRacer 單轉軌道範本

此基本賽道範本包含由一個彎道區段連接的兩個直道區段。使用此軌道訓練的模型應該讓您的 AWS DeepRacer 車輛直線行駛或向一個方向轉彎。



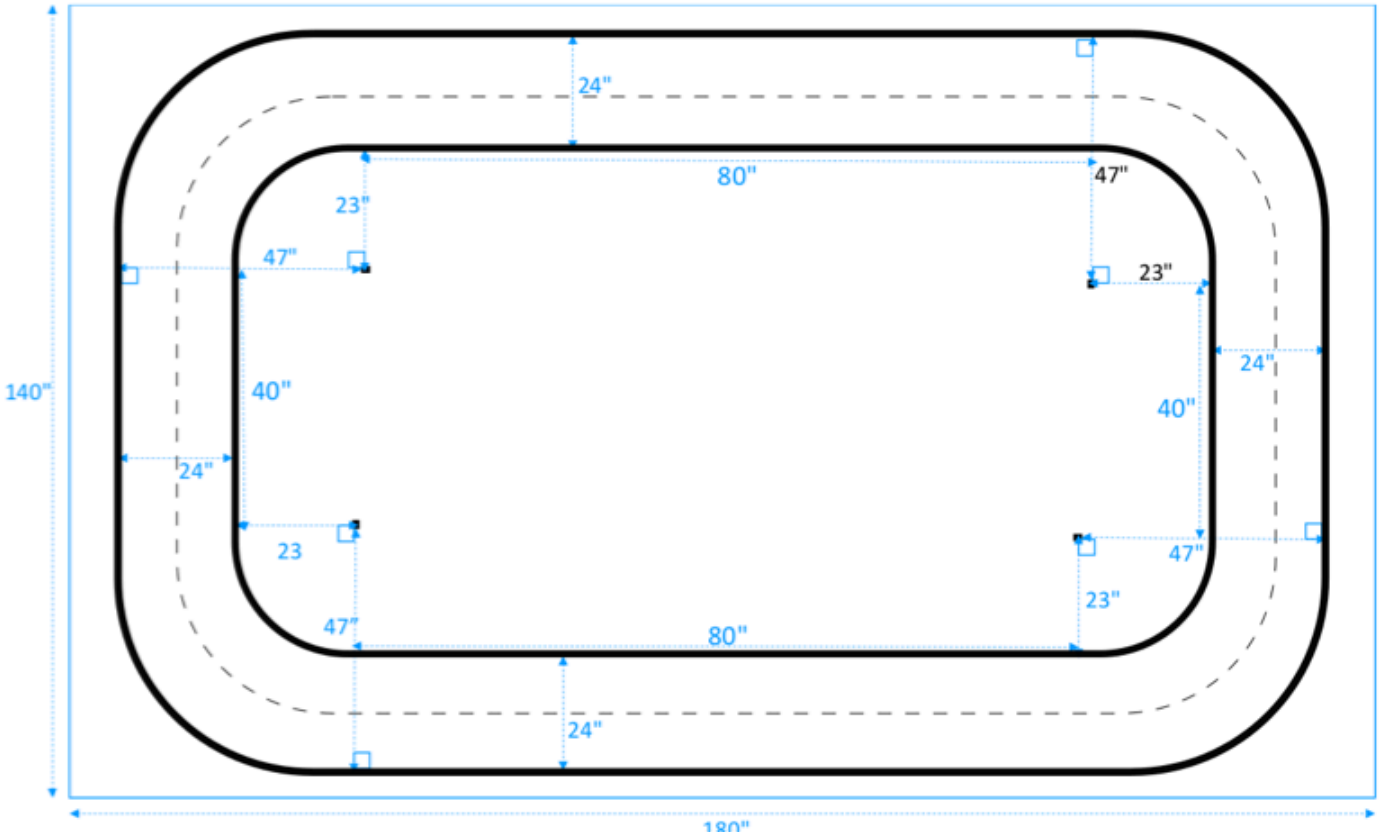
AWS DeepRacer S 曲線軌跡範本

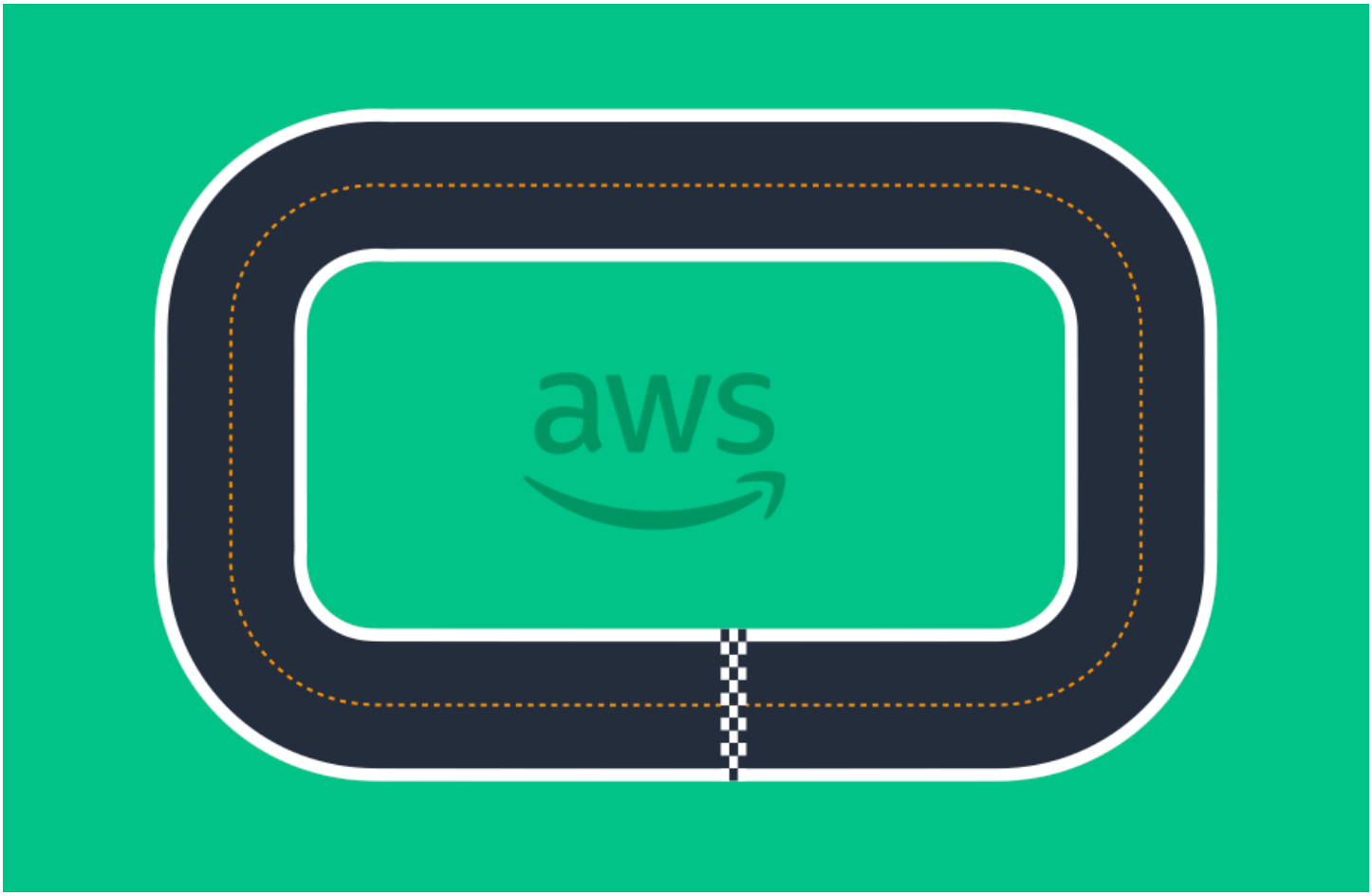
此賽道比只有一個彎道的賽道更複雜，因為模型需要學習兩個方向的轉彎。您可以在第一個轉彎後轉向反方向，輕鬆將只有一個彎道的賽道建構說明，延長為這條賽道。



AWS DeepRacer Loop 追蹤範本

這條一般的環形賽道是只有一個彎道的 90 度重複賽道。它需要較大的封閉區域來放置整個賽道。




aws

參加 AWS DeepRacer 競賽

在模擬中成功訓練和評估模型後，透過參加競賽來比較模型的效能與其他競賽者的模型。賽車是一種有趣的方式，可讓您取得模型的意見回饋、獲得獎勵和獎品、認識其他 AWS DeepRacer 社群成員、了解學習和改善技能的機會，以及享受樂趣。

競賽可以是現場或線上（虛擬），虛擬競賽可以同步格式化為 LIVE 競賽，也可以非同步格式化為傳統競賽。LIVE 和傳統虛擬競賽可以私下或公開廣播。

本節討論如何參加 AWS DeepRacer 聯盟虛擬賽道競賽或社群虛擬競賽，以及您不同的格式設定選項。

AWS DeepRacer 競賽事件類型

活動可以由其贊助者或舉辦者進行分類。AWS DeepRacer 聯盟和社群競賽活動都可以在實體賽道上親自進行，也可以在虛擬賽道上線上進行。

- AWS贊助的競賽活動 – 贊助的賽車活動 AWS 稱為 AWS DeepRacer 聯盟活動，開放給任何 AWS DeepRacer 使用者參加。第一次參加競賽者可以透過加入每月虛擬競賽來開始他們的聯盟之旅。競賽者提交模型參加競賽後，就會獲得點數，並將獲得國家和區域賽季的名額。

- 社群贊助的競賽事件 – AWS DeepRacer 使用者建立的競賽事件稱為社群競賽事件。

參加線上 AWS贊助或社群贊助的競賽

您可以使用 AWS DeepRacer 主控台來輸入 AWS DeepRacer 聯盟虛擬電路事件或社群線上競賽。

- 任何 AWS DeepRacer 使用者可以參加 AWS DeepRacer 聯盟虛擬賽道線上競賽。
- 只有被邀請的使用者才能存取或參與社區虛擬賽事。當使用者收到競賽舉辦者發出的邀請連結，或收到由其他參賽者轉發的邀請連結時，即受到邀請。

主題

- the section called “ 參加虛擬賽道競賽 ”
- the section called “ 參加社群競賽 ”

- the section called “ 參加 LIVE 競賽 ”
- the section called “賽車事件術語”

參加 AWS DeepRacer 聯盟虛擬賽道競賽

在本節中，了解如何使用 AWS DeepRacer 主控台，將訓練過的模型提交至 Virtual Circuit 競賽。

輸入 AWS DeepRacer 聯盟虛擬電路

1. 登入 AWS DeepRacer 主控台。
2. 從主導覽窗格中，選擇AWS 虛擬電路。
3. 在AWS 虛擬賽道頁面的開放競賽區段下，選擇進入競賽。
4. 如果這是您第一次參加 AWS DeepRacer 聯盟競賽活動，請將您的別名設定為 AWS DeepRacer 聯盟競賽者名稱下的競賽者名稱 DeepRacer。
5. 在選擇模型下，從模型清單中選擇您要使用的模型。確保您的模型已受過訓練，可處理軌跡形狀。
6. 如果這是您第一次參加 AWS DeepRacer 聯盟活動，請在聯盟要求下，選取您的居住國家/地區。選取您的居住國家/地區並提交您的第一個模型後，該國家/地區會在競賽季節鎖定，並在授予獎勵時驗證。然後，選取核取方塊以接受條款與條件。
7. 選擇進入競賽以完成提交。每個競賽的提交配額為 50。

   提交模型後，AWS DeepRacer 主控台會開始評估。此程序最多需要 10 分鐘的時間。
8. 在競賽頁面上，檢閱競賽詳細資訊。
9. 在競賽頁面上，在您的競賽者名稱下記下您的提交狀態。
10. 在競賽頁面上，檢視排行榜上的排名清單，查看您的模型與其他模型的比較。

    如果您的模型未在連續三個試驗完成軌道，則不會包含在排行榜的排名清單中。您的排行榜排名會反映您提交的最佳效能。您也會收到國家和區域賽季排名，以衡量您在國家和區域其他賽車手中的排名。

    提交模型後，請嘗試透過微調獎勵函數並反覆運算模型來改善其效能。您也可以使用不同的演算法或動作空間來訓練新的模型。再次學習、調整和競賽，以增加獲得獎勵的機會。

參加 AWS DeepRacer 社群競賽

> **Note**
>
> 若要參加 AWS DeepRacer 社群競賽，您首先需要從競賽組織者收到競賽的連結。

當您收到加入 AWS DeepRacer 競賽的邀請時，請了解這是 LIVE 競賽還是傳統競賽。

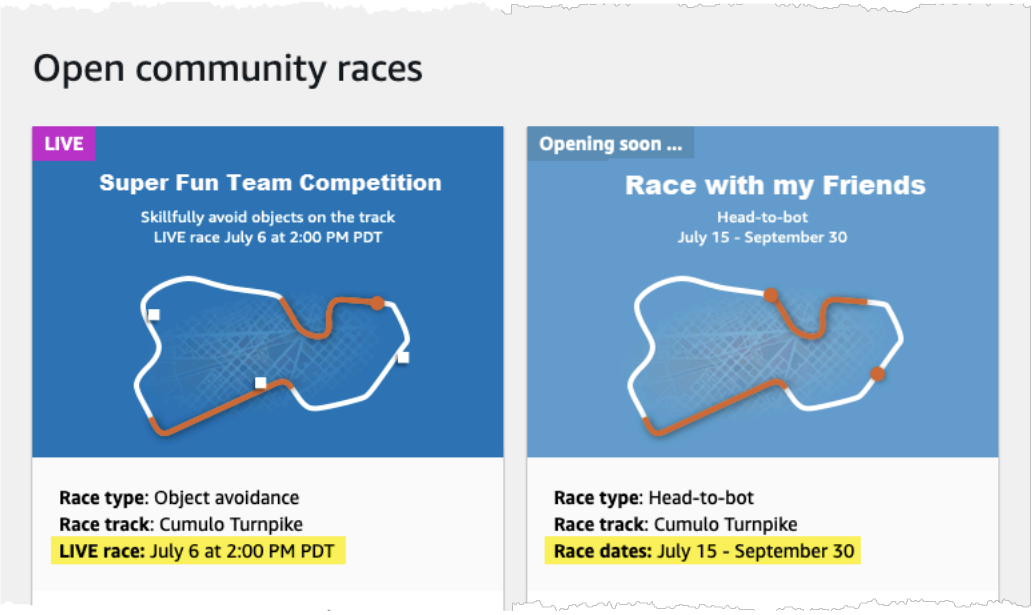
傳統競賽

傳統競賽是不需要即時互動的非同步事件。您的邀請連結可讓您將模型提交至競賽，並檢視排行榜。您可以在競賽的開始和結束日期內隨時提交無限制的模型，以達成您在排行榜上的最佳地位。傳統競賽的結果和影片可在競賽開始後，於排行榜頁面上查看已提交的模型。所有傳統競賽都是私有事件。

LIVE 競賽

LIVE 競賽是即時競賽事件，您可以與其他競賽玩家進行虛擬集結，輪流在排行榜上爭奪最快的時間。您可以輸入多個模型，但只會使用您在提交時段關閉之前提交的最後一個模型。在競賽期間，您可以選擇嘗試互動式速度控制，這會暫時覆寫模型的速度參數，讓您有機會進行策略性的即時調整。LIVE 競賽可以在受邀的競賽者之間私下廣播，也可以公開讓任何人觀看。

如果您的邀請中未指定競爭格式，請檢查您的競賽卡。LIVE 競賽說：「LIVE」，並告訴您同步事件的日期和時間。傳統競賽為您提供非同步競賽的日期範圍。



以競賽參與者的身分參加 AWS DeepRacer 社群競賽

如果您剛加入 ， AWS 並收到加入 AWS DeepRacer 社群競賽的邀請，請遵循 中的步驟以新使用者身分加入。如果您受邀參加作用中的社群競賽，而且您之前已參加過 AWS DeepRacer 競賽，請依照下列步驟，參加 Classic 競賽或參加適合您競賽格式的 LIVE 競賽。

以新使用者身分加入

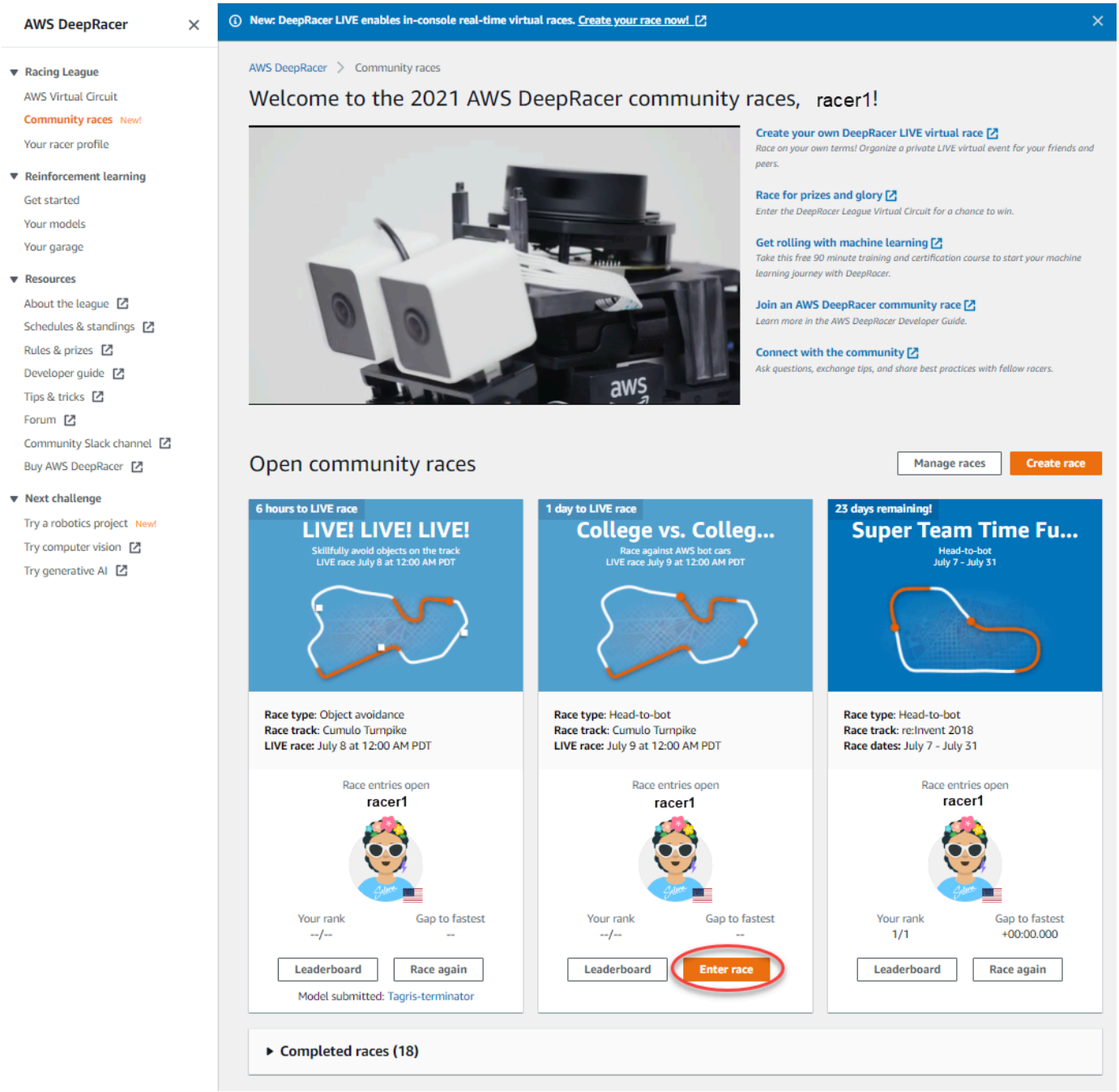
如果您剛加入 AWS 並收到加入 AWS DeepRacer 社群競賽的邀請連結，請選擇連結前往 AWS DeepRacer 主控台，然後註冊 AWS 帳戶，再繼續參加競賽。

身為 AWS DeepRacer 新使用者或第一次參加任何 AWS DeepRacer 競賽的參與者，請遵循步驟，在 AWS DeepRacer 主控台中加入社群競賽。

以新使用者身分加入競賽

1. 在 AWS DeepRacer 主控台中建立 AWS 帳戶。
2. 設定並登入後，請選擇競賽組織者與您共用的連結，以開啟競賽頁面。
3. 當系統提示您建立 AWS DeepRacer 競賽者名稱時，請輸入您要用來識別所有 AWS DeepRacer 排行榜的名稱。選擇競賽者名稱後，就無法變更。
4. 在競賽詳細資訊頁面上，展開競賽入門。
5. 選擇開始使用 RL，快速取得訓練 AWS DeepRacer 模型以進行自動駕駛的簡介。
6. 在 AWS DeepRacer 主控台中訓練和評估您的模型以進行競賽。

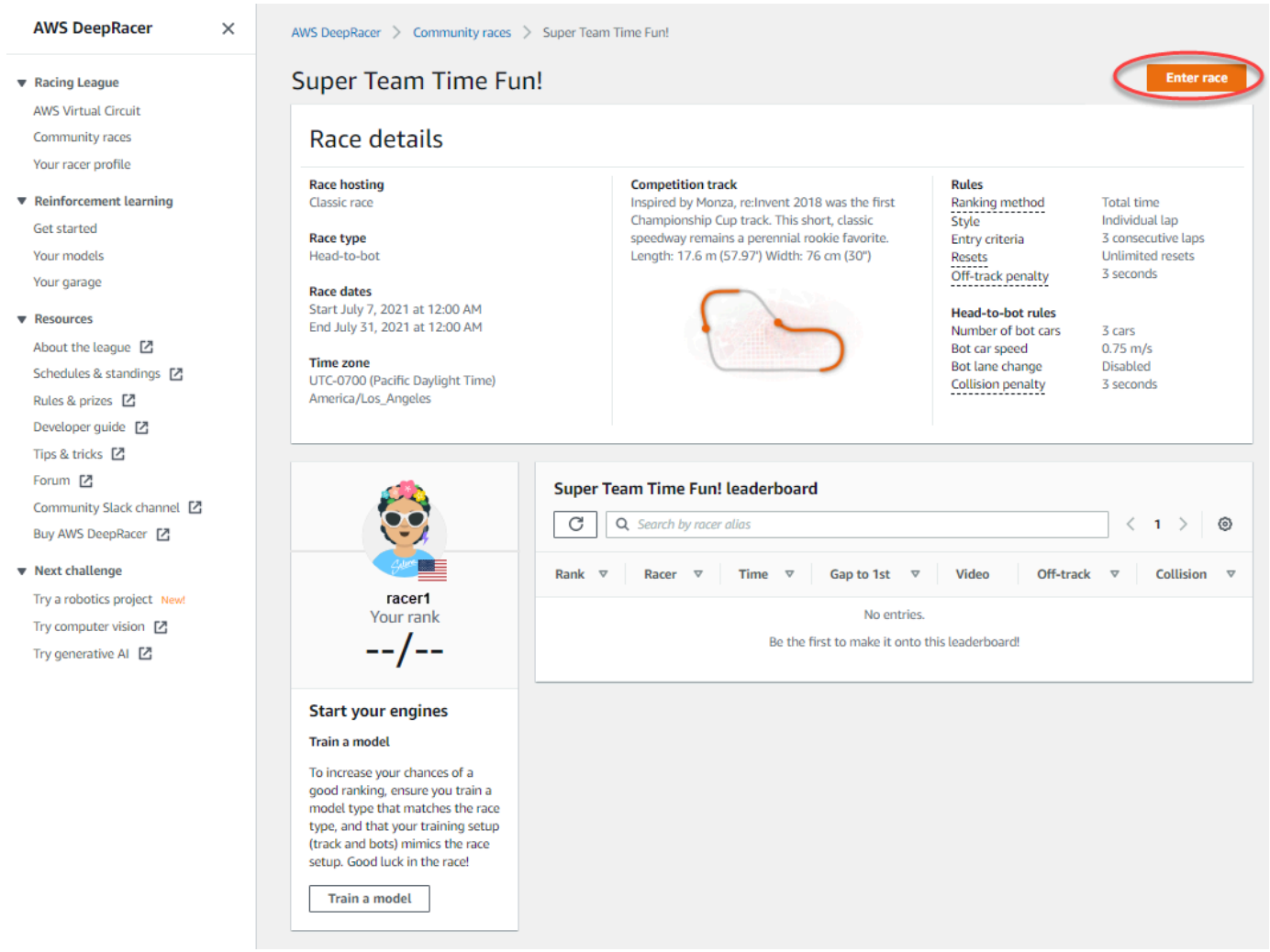
   如需訓練模型的詳細資訊，請參閱訓練您的第一個 AWS DeepRacer 模型 。
7. 導覽至社群競賽。
8. 尋找您受邀參加的競賽。選擇在競賽卡上輸入競賽。



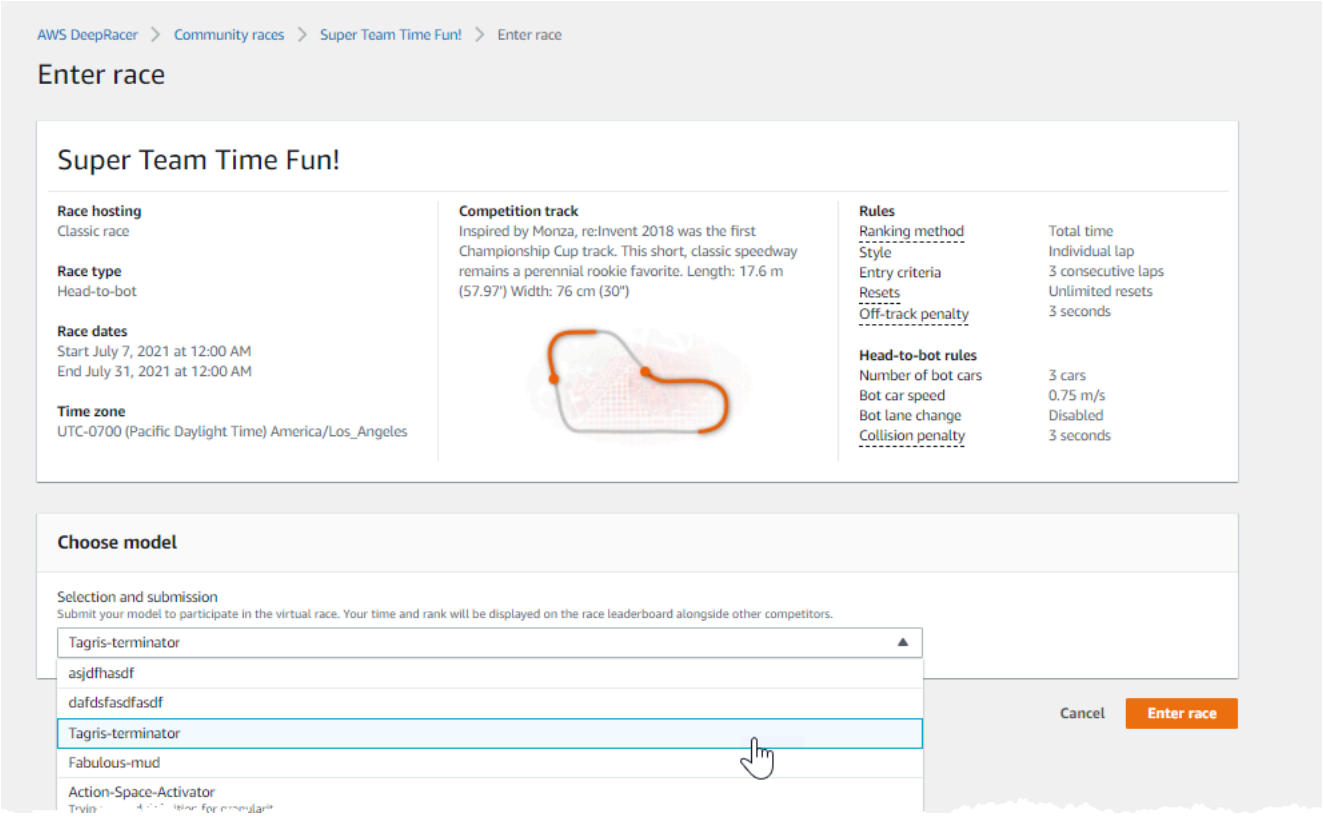
9. 依照 中的步驟加入 Classic 競賽，或加入適合您競賽格式的 LIVE 競賽。

加入傳統競賽

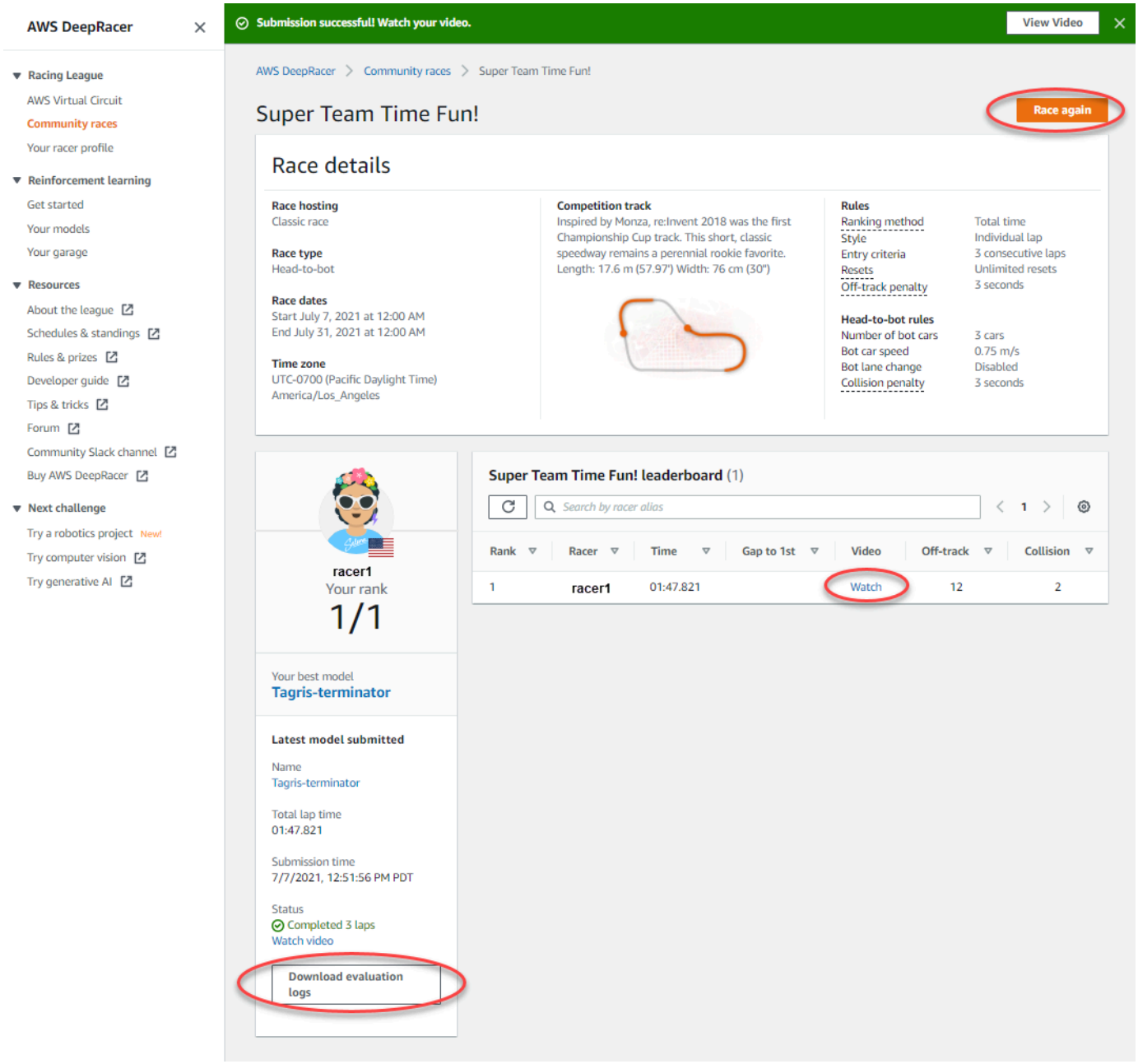
1. 選取您從競賽組織者收到的連結。如果您尚未在 AWS DeepRacer 主控台中登入您的帳戶，系統會提示您登入。
2. 登入 AWS DeepRacer 主控台後，連結會帶您前往競賽頁面。競賽頁面會顯示競賽詳細資訊、排行榜和您的競賽資訊。選擇進入競賽。



3. 在進入競賽頁面的選擇模型下，選擇訓練過的模型，然後選擇進入競賽。



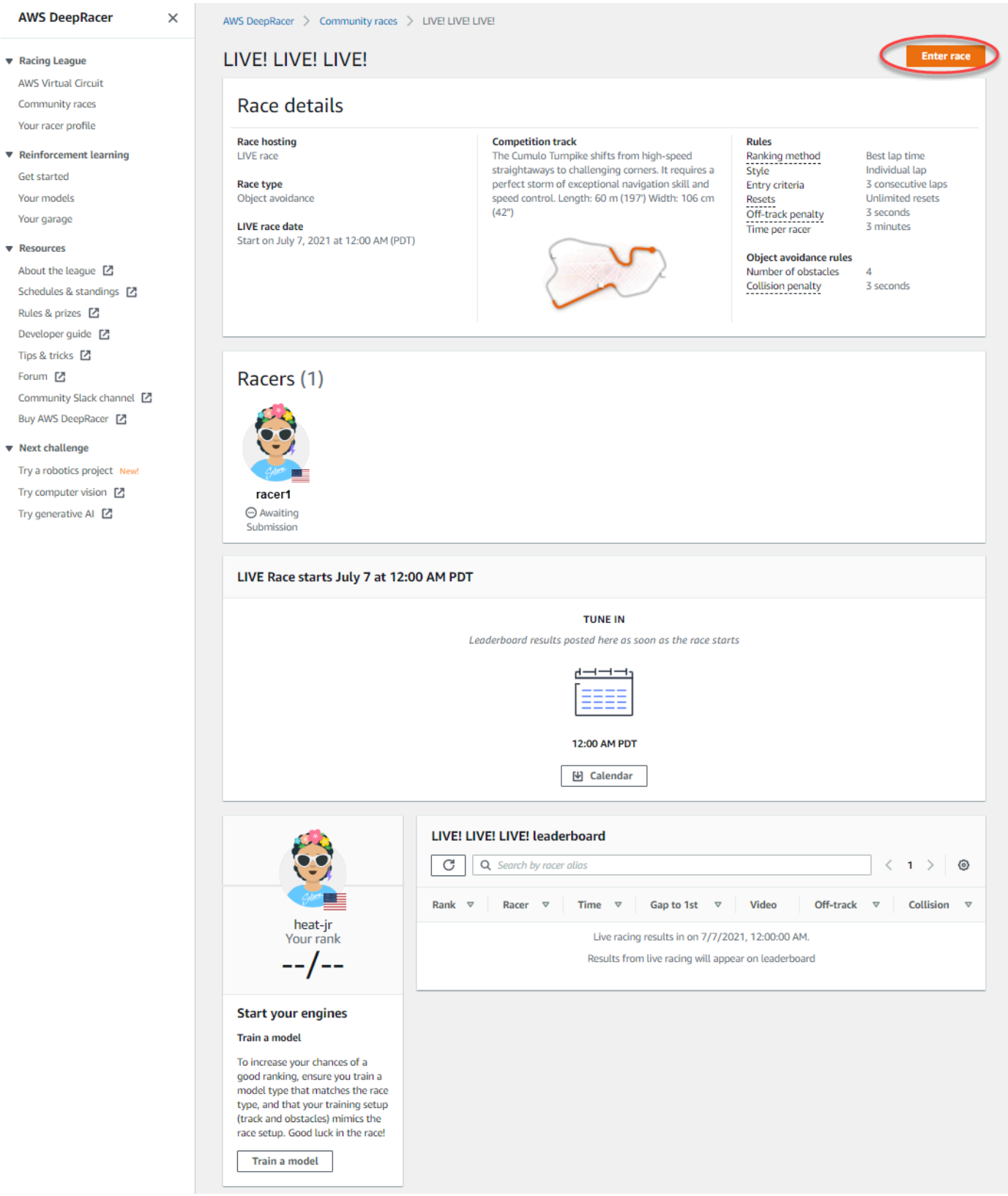
4. 如果您的模型成功通過了競賽條件評估，請觀看活動的排行榜，查看您的模型與其他參賽者比較後的排名。
5. 或者，選擇觀看以檢視您車輛效能的影片，或選擇下載評估日誌，以檢閱所產生輸出的詳細內容。



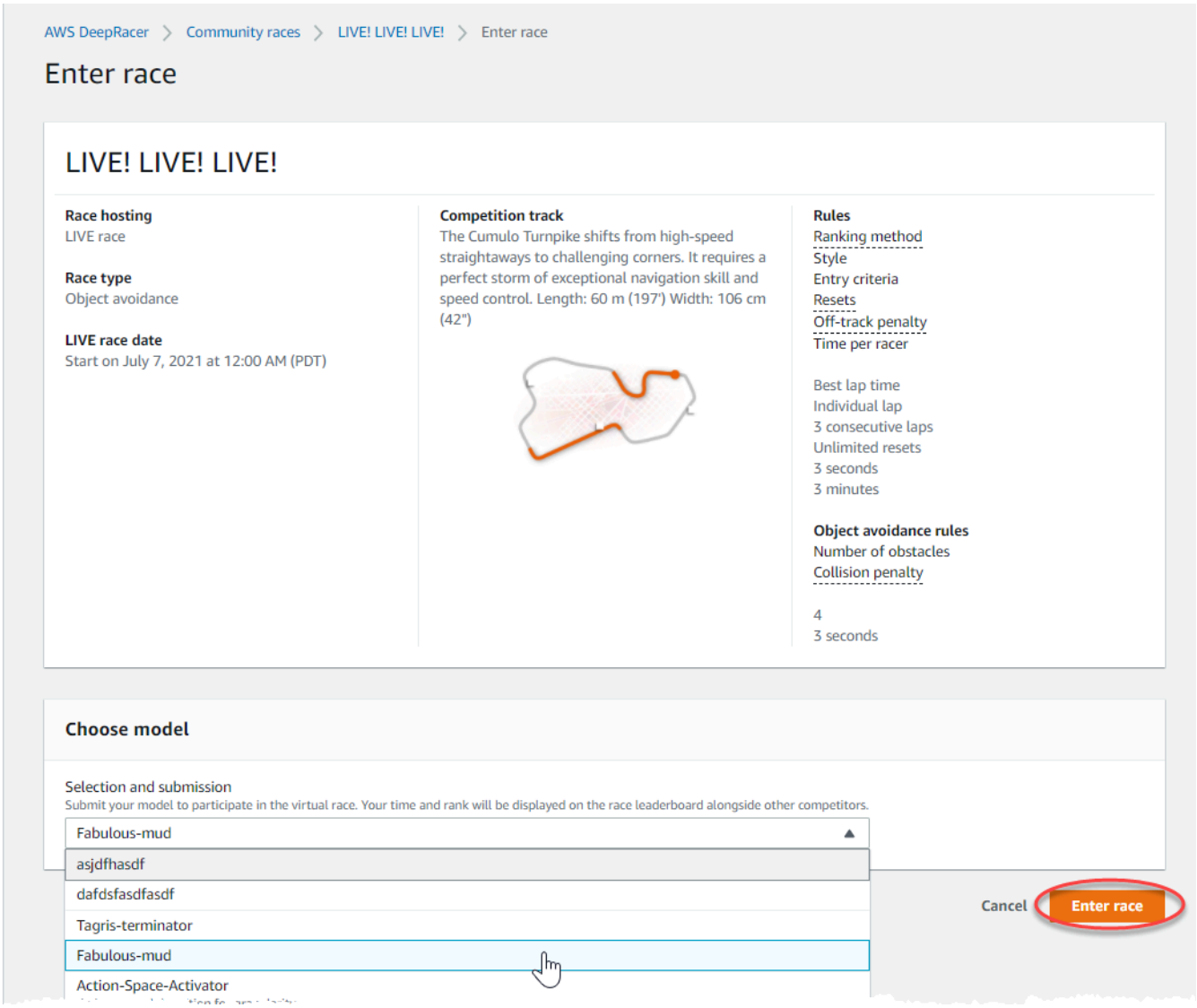
6. 再次選擇競賽以輸入其他模型。您可以在競賽的開始和結束日期內隨時提交無限制的模型，以達成您在排行榜上的最佳地位。

參加 LIVE 競賽

1. 選取您從競賽組織者收到的連結。如果您尚未在 AWS DeepRacer 主控台中登入您的帳戶，系統會提示您登入。
2. 登入 AWS DeepRacer 主控台後，連結會帶您前往競賽頁面。競賽頁面會顯示競賽詳細資訊和排行榜。選擇進入競賽。



3. 在進入競賽頁面的選擇模型下，選擇訓練過的模型，然後選擇進入競賽。



4. 如果您的模型成功通過了競賽條件評估，請觀看活動的排行榜，查看您的模型與其他參賽者比較後的排名。
5. 或者，對於 LIVE 競賽，選取行事曆將 LIVE 競賽事件新增至您的行事曆。
6. 再次選擇競賽以輸入其他模型。您可以輸入多個模型，但只會使用您在提交時段關閉之前提交的最後一個模型。

參加 AWS DeepRacer LIVE 競賽

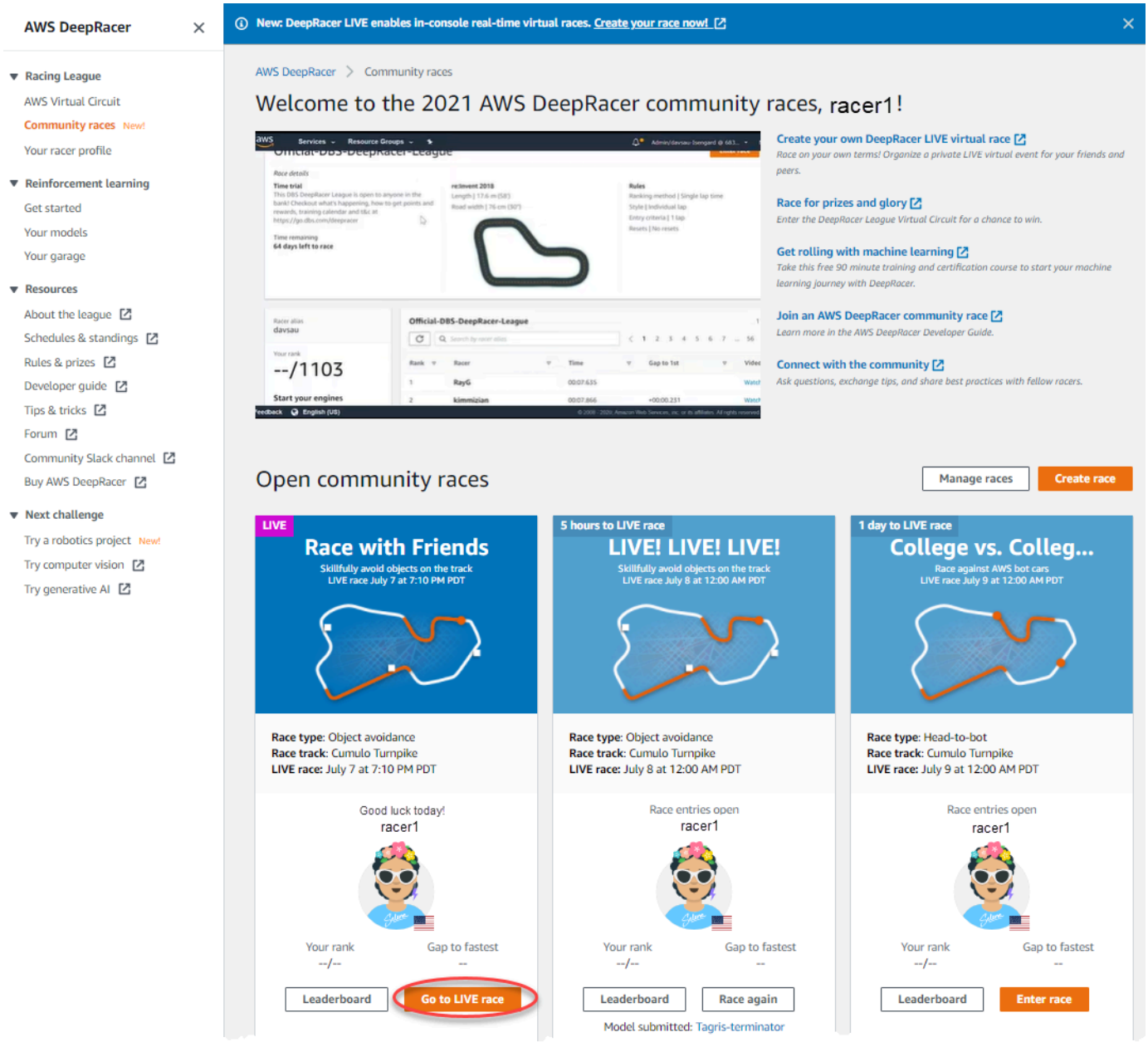
> **Note**
>
> 在 LIVE 競賽開始時間前至少一小時提交您的模型。您可以輸入多個模型，但只會使用您在提交時段關閉之前提交的最後一個模型。

開始之前

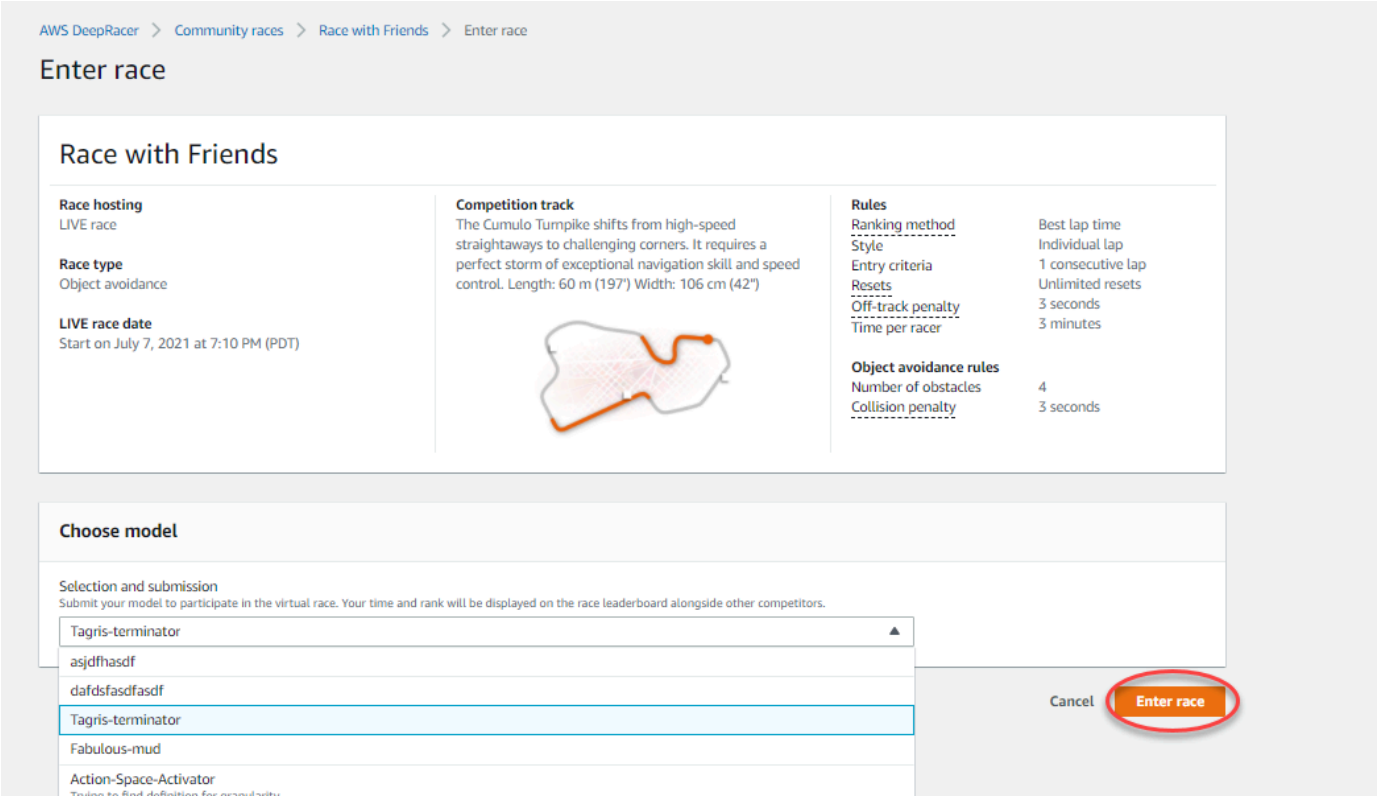
- 使用 Chrome 或 Firefox 瀏覽器（檢查您的瀏覽器是否為最新版本）。
- 如果您使用的是虛擬私有網路 (VPN)，請中斷連線。
- 關閉所有額外的索引標籤。

參加 LIVE 競賽

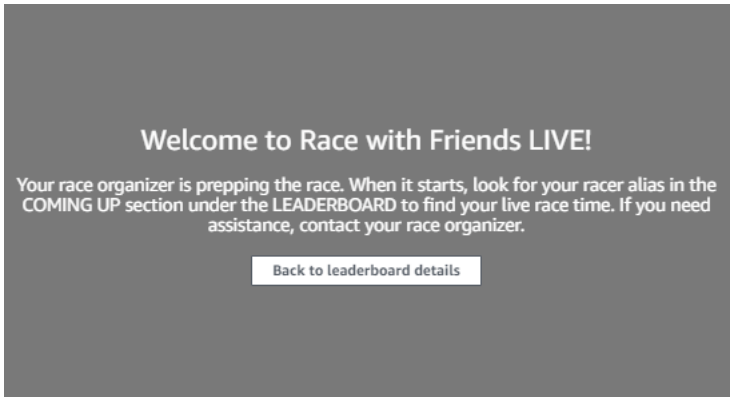
1. 登入 AWS DeepRacer 主控台。
2. 如果您尚未提交模型，請尋找您要參加的競賽的競賽卡，然後選取前往 LIVE 競賽。



3. 在競賽頁面上，選取進入競賽。
4. 在進入競賽頁面的選擇模型下，從下拉式選單中選取您要提交的模型，然後選擇進入競賽。



5. 在競賽頁面上，選擇前往 LIVE 競賽。
6. 在 LIVE 競賽頁面上，您會看到等待訊息。導覽至您的競賽組織者提供給您的會議橋接器。

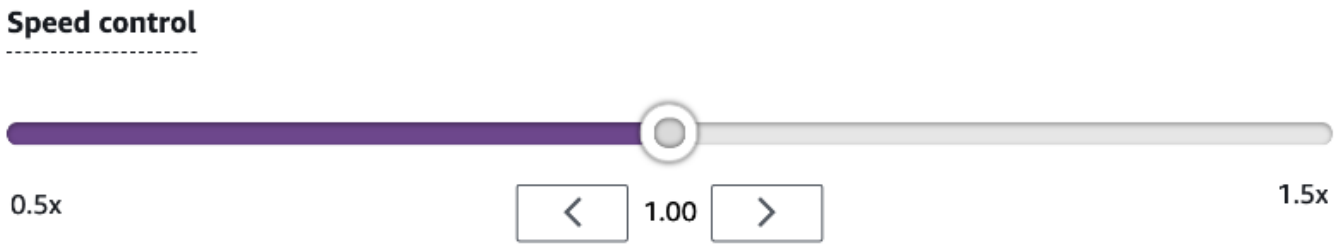


7. 與您的競賽組織者確認，他們將檢閱競賽規則並回答競賽者的問題。
8. 檢查 LEADERBOARD 下的 COMING UP 區段，了解您的即時競賽時間，並在競賽組織者宣布您接下來要上線時做好準備。
9. 當您輪換時，當競賽主辦單位啟動您的競賽時，主控台中將會有 10、9、8、7、6... 的倒數動畫。在 Go！ 上，您將可存取選用的速度控制。選擇關鍵時刻來提升或減慢模型的速度。有三種方式可操作速度控制功能：

   a. 使用電腦的滑鼠拖曳滑桿。

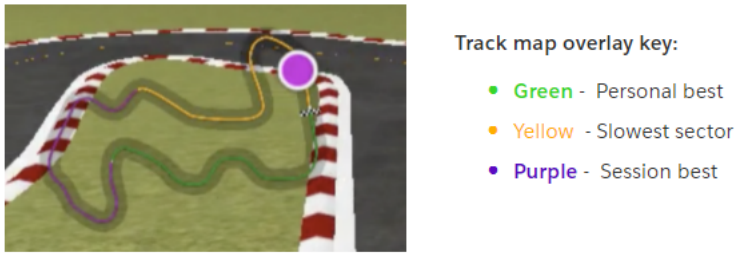
b. 或者，選擇主控台中的 < / > 箭頭按鈕。

c. 您也可以選取滑桿旋鈕來啟用滑桿，然後使用您的 #和#鍵盤方向鍵。



10. 將乘數重設為 1，以使用模型的速度參數返回 。

11. 當您競賽時，請檢查 LIVE 競賽的影片浮水印，以協助最佳化效能。軌跡映射浮水印分為三個區段，可根據您的步調變更顏色。綠色表示您計時個人最佳時段的 區段，黃色表示驅動最慢的區段，而紫色表示工作階段最佳。您也可以找到統計資料，其中詳細說明最佳單圈時間、以 m/s 為單位的剩餘時間速度、重設和目前單圈時間。



12. 當您在 主控台中看到核取的旗標圖示時，競爭就會結束。速度控制已停用，並會在影片畫面上重播您的競賽啟動。您在排行榜上依單圈最佳時間排名。

組織 AWS DeepRacer 社群競賽

社群競賽是由非官方贊助的 AWS DeepRacer 使用者所組織的競賽 AWS。

您可以建立自己的社群競賽，並透過分享競賽邀請連結來邀請同事、同學或朋友。

如果您想要為學生組織競賽，請參閱 AWS DeepRacer 學生的教育工具。

主題

- the section called “建立競賽快速入門”
- the section called “自訂競賽”
- the section called “執行 LIVE 競賽”
- the section called “管理競賽”
- the section called “賽車事件術語”

建立虛擬社群競賽：快速入門指南

您可以使用預設的社群競賽設定快速設定虛擬競賽。當您準備好了解所有選項時，請前往 the section called “自訂競賽”。

在建立任何虛擬競賽之前，請考慮 Classic 或 LIVE 競賽是否最適合您的 群組，如果您選擇 LIVE 競賽，則是否要私下或公開共用？

傳統競賽

傳統競賽是不需要即時互動的非同步事件。參與者必須收到邀請連結，才能將模型提交至競賽，並檢視排行榜。競賽者可以在日期範圍內隨時提交無限制的模型，以爬升排行榜。無法使用速度控制。傳統競賽的結果和影片可在競賽開始後，於排行榜頁面上查看已提交的模型。所有傳統競賽都是私有事件。

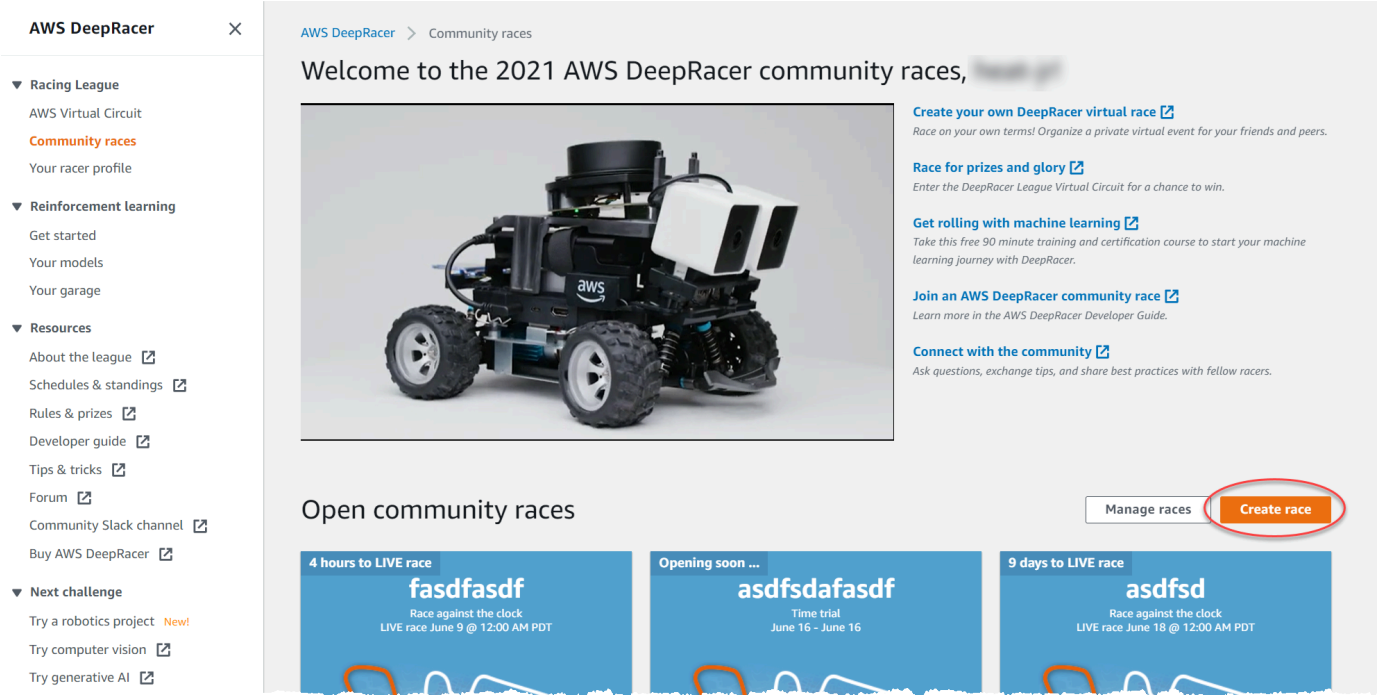
LIVE 競賽

LIVE 競賽是在設定的時間和範圍內發生的同步事件，範圍從小型事件和一個競賽主辦方主持一個私有視訊會議，到小型主辦方、評論者和廣播者團隊公開廣播的大型事件。您可以隨時開啟和關閉提交模型的大門，讓參賽者知道截止日期。參與者可以提交多個模型，但只有他們在關閉門之前提交的最後一個模型可以在事件期間競賽。在 LIVE 競賽期間，排入佇列的參與者可以選擇使用互動式速度控制，讓他們的模型輪流獲得競爭優勢。參加 LIVE 競賽的參與者也必須收到邀請連結，才能

將模型提交至競賽，但您可以選擇只向受邀參與者私下廣播活動，或使用 Twitch 等 LIVE 串流服務公開廣播活動。如需進一步了解，請參閱the section called “廣播 LIVE 競賽”。

開始建立社群競賽

1. 開啟 AWS DeepRacer 主控台。
2. 選擇社群競賽。
3. 在社群競賽頁面上，選擇建立競賽。

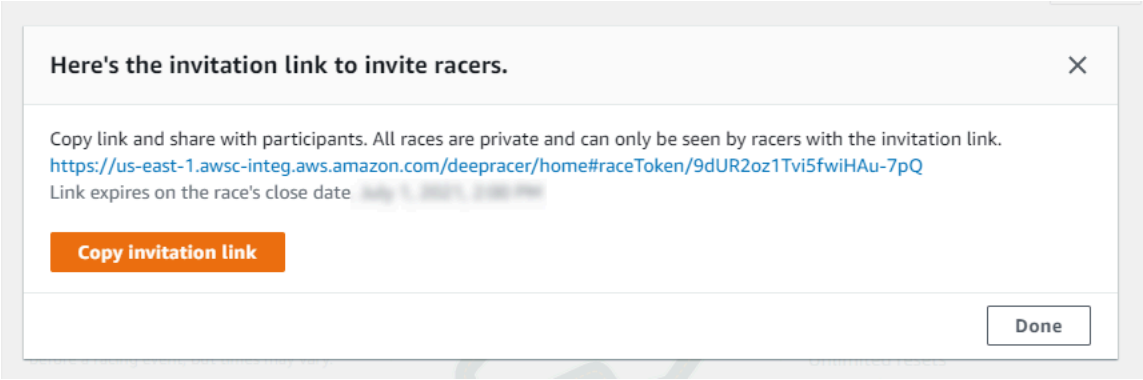


4. 在競賽詳細資訊頁面上，選擇競賽格式：傳統競賽，您的訪客可以在您設定的時間內依照自己的排程參加，或選擇 LIVE 競賽，這些競賽可以做為即時事件私下或公開廣播。

繼續建立傳統競賽

1. 選擇競賽類型。競賽類型從時間試驗到物件迴避到Head-to-bot的複雜性增加。對於第一次參加競賽者，我們建議進行時間試驗。時間試驗競賽只需要一部攝影機，因此感應器組態更簡單，而且針對這類競賽進行強化學習 (RL) 模型訓練的速度更快。如需競賽類型的詳細資訊，請參閱 Tailor AWS DeepRacer Training for Time Trials、Object avoidance 和 Head-to-Bot Races。
2. 輸入競賽的原始描述性名稱。

3. 以 24 小時格式指定事件的開始日期和時間。AWS DeepRacer 主控台會自動辨識您的時區。對於傳統競賽，也請輸入結束日期和時間。LIVE 競賽的預設持續時間為 4 小時。請聯絡客戶支援以排程較長的競賽。如果您的競賽 LIVE 提早結束，則不需要採取任何動作。
4. 若要使用預設競賽設定，請選擇下一步。
5. 在檢閱競賽詳細資訊頁面上，檢查競賽規格。若要進行變更，請選擇編輯或上一個以返回競賽詳細資訊頁面。當您準備好取得邀請連結時，請選擇提交。
6. 若要分享您的競賽，請選擇模態上的複製邀請連結，並將其貼到電子郵件、文字訊息和您喜愛的社交媒體應用程式中。所有傳統競賽都是私有的，只有具有邀請連結的競賽者才能看到。連結會在競賽的結束日期過期。

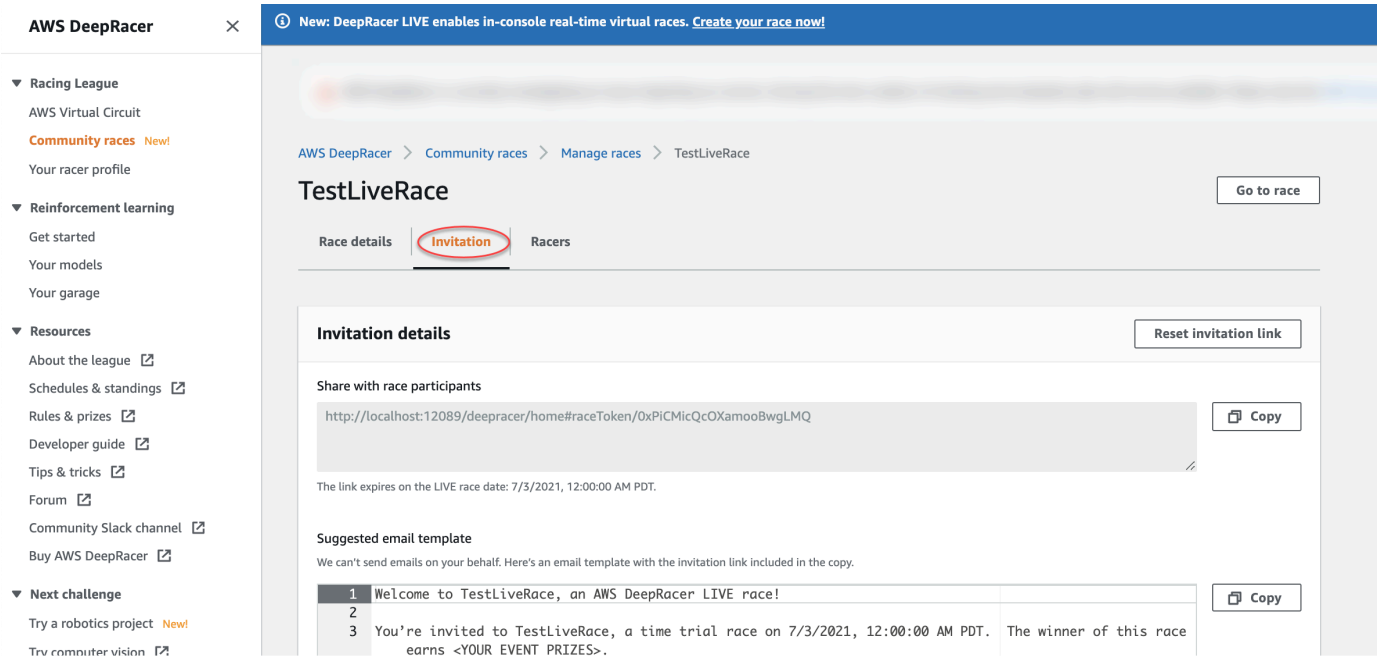


7. 選擇完成。隨即顯示管理競賽頁面。
8. 隨著您的傳統競賽時間範圍接近尾聲，請注意誰已進入模型，以及誰仍需要在排行榜詳細資訊頁面的競賽者下這樣做。

繼續建立 LIVE 競賽

1. 選擇競賽類型。競賽類型從時間試驗到物件迴避到Head-to-bot的複雜性增加。對於第一次參加競賽者，我們建議進行時間試驗。時間試驗競賽只需要一部攝影機，因此感應器組態更簡單，而且針對這類競賽進行強化學習 (RL) 模型訓練的速度更快。如需競賽類型的詳細資訊，請參閱 Tailor AWS DeepRacer Training for Time Trials、Object avoidance 和 Head-to-Bot Races。
2. 輸入競賽的原始描述性名稱。
3. 以 24 小時格式指定事件的開始日期和時間。AWS DeepRacer 主控台會自動辨識您的時區。對於傳統競賽，也請輸入結束日期和時間。LIVE 競賽的預設持續時間為 4 小時。請聯絡客戶支援以排程較長的競賽。如果您的競賽 LIVE 提早結束，則不需要採取任何動作。
4. 若要使用預設競賽設定，請選擇下一步。
5. 在檢閱競賽詳細資訊頁面上，檢查競賽規格。若要進行變更，請選擇編輯或上一個以返回競賽詳細資訊頁面。當您準備好取得邀請連結時，請選擇提交。

6. 在 <Your Race Name> 頁面上，選擇邀請索引標籤來分享您的競賽。



7. 在邀請詳細資訊下，選擇複製，將邀請連結貼到電子郵件、文字訊息和您最愛的社交媒體應用程式中。

8. 或者，選擇建議的電子郵件範本旁的複製，並填寫您的獎品、模型提交時間範圍和會議橋接連結，您的競賽者將在其中會面排入佇列並為競賽做好準備。

   LIVE 競賽是私有的，除非您選擇公開廣播，否則只有具有邀請連結的競賽者才能看到。如需進一步了解，請參閱the section called “廣播 LIVE 競賽”。連結會在競賽結束日期的太平洋夏令時間凌晨 12：00 過期。

9. 選擇競賽詳細資訊索引標籤。

10. 在競賽詳細資訊下，記下廣播 LIVE 競賽的選項。決定公開或私下廣播您的競賽後，請使用 AWS DeepRacer 聯盟團隊建立的手冊來開始。檢視廣播模式按鈕可讓您查看格式化的 LIVE 競賽事件頁面，以便與品牌圖形浮水印搭配使用，其中包含評論者串流的裁切部分。

11. 隨著您的 LIVE 競賽日期接近，請注意誰已進入模型，以及誰仍需要在 <Your Race Name> 頁面上的邀請索引標籤下這樣做。

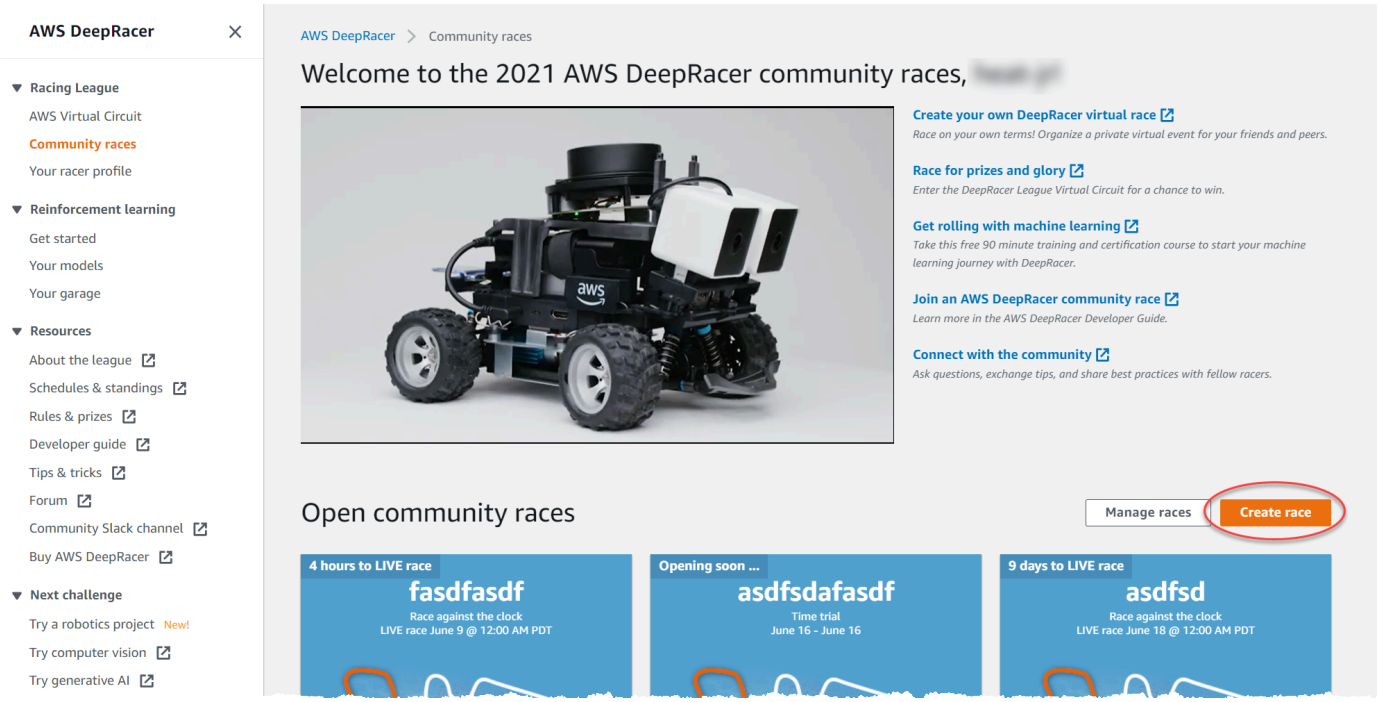
若要變更選取的賽道，請新增賽道描述、選擇排名方法、決定允許的重設競賽次數、判斷 RL 模型必須完成的圈數下限，才能符合競賽資格、設定偏離賽道懲罰，以及自訂其他賽道詳細資訊，選擇管理社群競賽中的編輯競賽詳細資訊。

自訂競賽

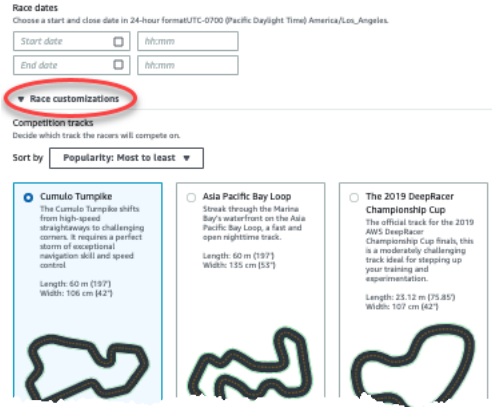
若要建立為您的 群組量身打造的競賽，請在競賽詳細資訊頁面上展開競賽自訂項目。時間試驗競賽的設定也適用於物件迴避和head-to-bot競賽，但物件迴避和head-to-bot競賽類型具有額外的設定，可讓您控制建立專門針對您的事件目標調校的競賽環境。

自訂競賽

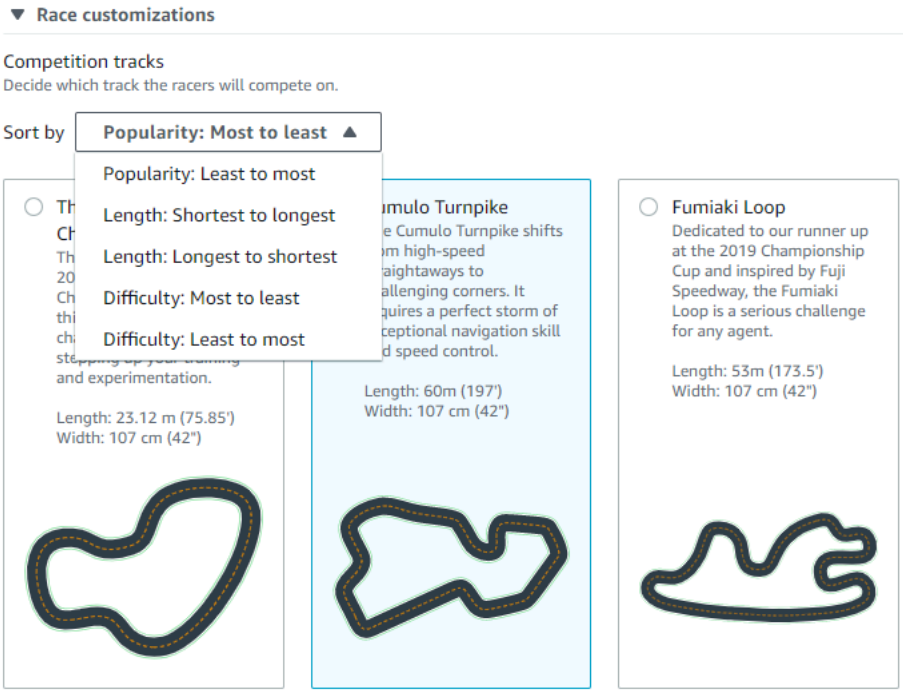
1. 開啟 AWS DeepRacer 主控台。
2. 選擇社群競賽。
3. 在社群競賽頁面上，選擇建立競賽。



4. 在競賽詳細資訊頁面上，選擇競賽格式：傳統競賽，您的訪客可以在您設定的時間內依自己的排程參加，或選擇 LIVE 競賽，這些競賽可以做為即時事件私下或公開廣播。
5. 根據您的競爭格式選擇，請遵循 中的步驟 1-3 繼續建立 Classic 競賽或繼續在 中建立 LIVE 競賽the section called “建立競賽快速入門”。
6. 選擇您的競賽日期後，展開競賽自訂。



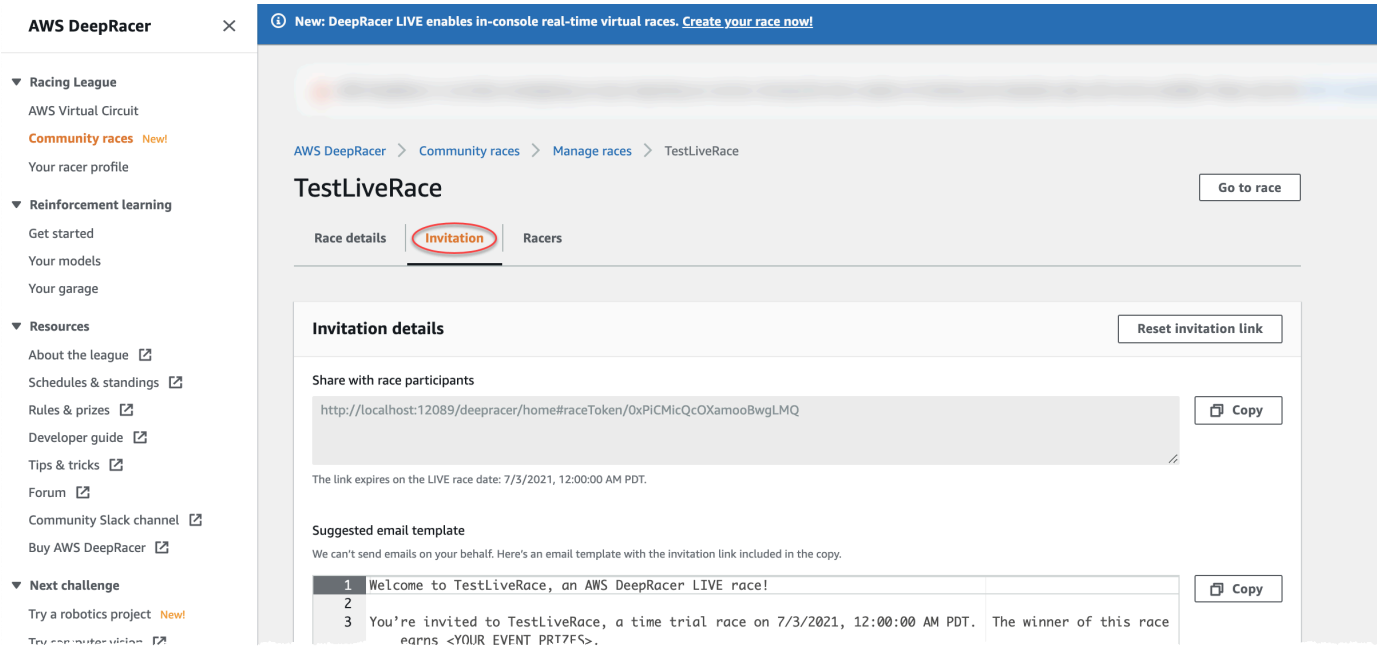
7. 選擇競賽賽道。您可以依熱門度排序音軌：大部分到最少/最少到大部分、困難度：大部分到最少/最少到大部分，以及長度：最長到最短/最短到最長。若要查看每個類別中的所有賽道，請選擇檢視更多賽道選項。若要關閉展開的選單，請選擇檢視較少的賽道選項。



8. 或者，為您的競賽撰寫描述，以摘要參與者的事件目標和規則。對於 LIVE 競賽，請新增事件視訊會議或 LIVE 串流的連結。描述會出現在排行榜詳細資訊中。

9. 對於傳統競賽的排名方法，請選擇最佳單圈時間，其中獲勝者是發佈最快單圈的競賽者；平均時間，在事件時間範圍內多次嘗試後，獲勝者是具有最佳平均時間的競賽者；或總時間，其中獲勝者是整體平均最快的競賽者。所有 LIVE 競賽的排行榜站立會依最佳單圈時間排名，因此此欄位不會顯示。

10. 對於傳統競賽，請選擇最低圈數的值，即競賽者必須完成的連續圈數，才有資格將結果提交至競賽排行榜。針對初學者的競賽，請選擇較小的數字。對於進階使用者，請選擇較大的數字。此自訂不適用於 LIVE 競賽，因為預設值為一圈。
11. 對於偏離正軌懲罰，選擇當 RL 模型偏離正軌時，要新增至競賽者時間的秒數。
12. 您現在已完成時間試驗競賽的所有自訂選項。如果您選擇時間試驗競賽格式，請選擇下一步來檢閱競賽詳細資訊。如果您選擇物件迴避或Head-to-bot競賽格式，請跳至適當的程序以完成自訂您的競賽。
13. 在檢閱競賽詳細資訊頁面上，檢閱競賽規格。若要進行變更，請選擇編輯或上一個以返回競賽詳細資訊頁面。當您準備好取得邀請連結時，請選擇提交。
14. 若要共用您的競賽，請選擇模態上的複製邀請連結到您的剪貼簿，並將其貼到電子郵件、文字訊息和您最愛的社交媒體應用程式中。您也可以選擇邀請索引標籤，在 < 您的競賽名稱> 頁面上分享您的競賽。連結會在競賽的結束日期過期。

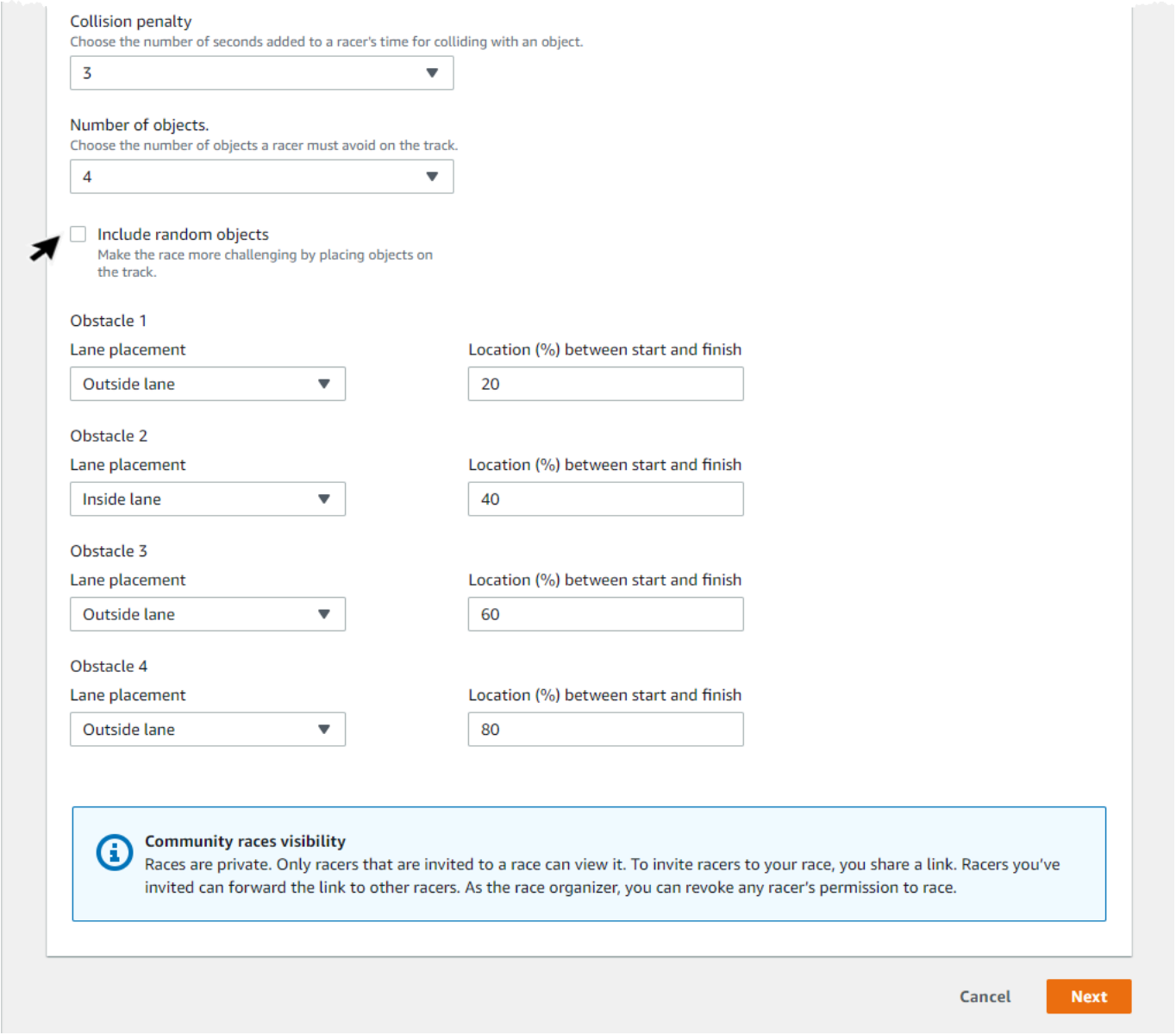


15. 選擇完成。隨即顯示管理競賽頁面。

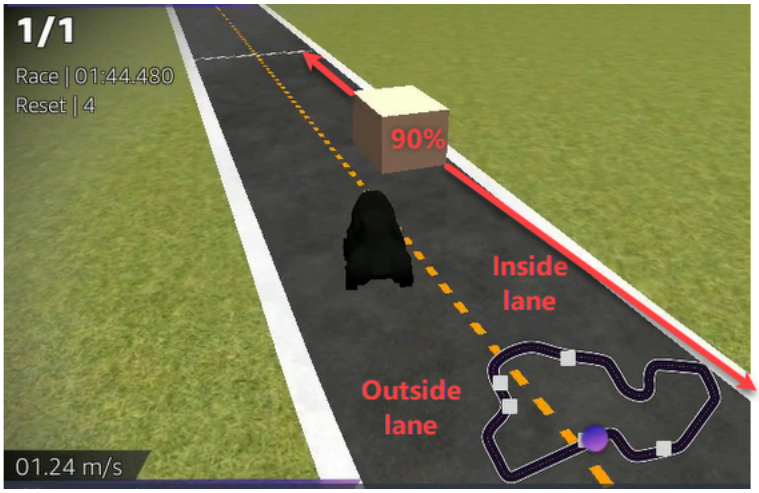
若要了解如何使用我們的電子郵件範本邀請新的參賽者、將參賽者從競賽中移除、檢查參賽者的模型提交狀態等，請參閱管理社群競賽。

完成自訂物件迴避競賽

1. 針對碰撞懲罰，選擇新增至競賽者時間的秒數，以便與物件或機器人碰撞。增加的秒數越多，挑戰就越大。



2. 針對物件數量，選擇賽道上參賽者必須避免的障礙物數量。物件越多，競賽就越困難。
3. 若要將隨機物件新增至競賽賽道，以填入每個競賽者的不同位置，請選擇包含隨機物件。這對參與者來說更具挑戰性，因為需要較長時間的訓練，以及獎勵函數的試驗和錯誤，才能建立 RL 模型，以很好地將範圍化為隨機事件，例如賽道上非預期的物件。
4. 選擇通道號碼或物件位置以放置每個物件。賽道在中心線分成兩半，在車道內外建立。您可以在車道內外放置物件。

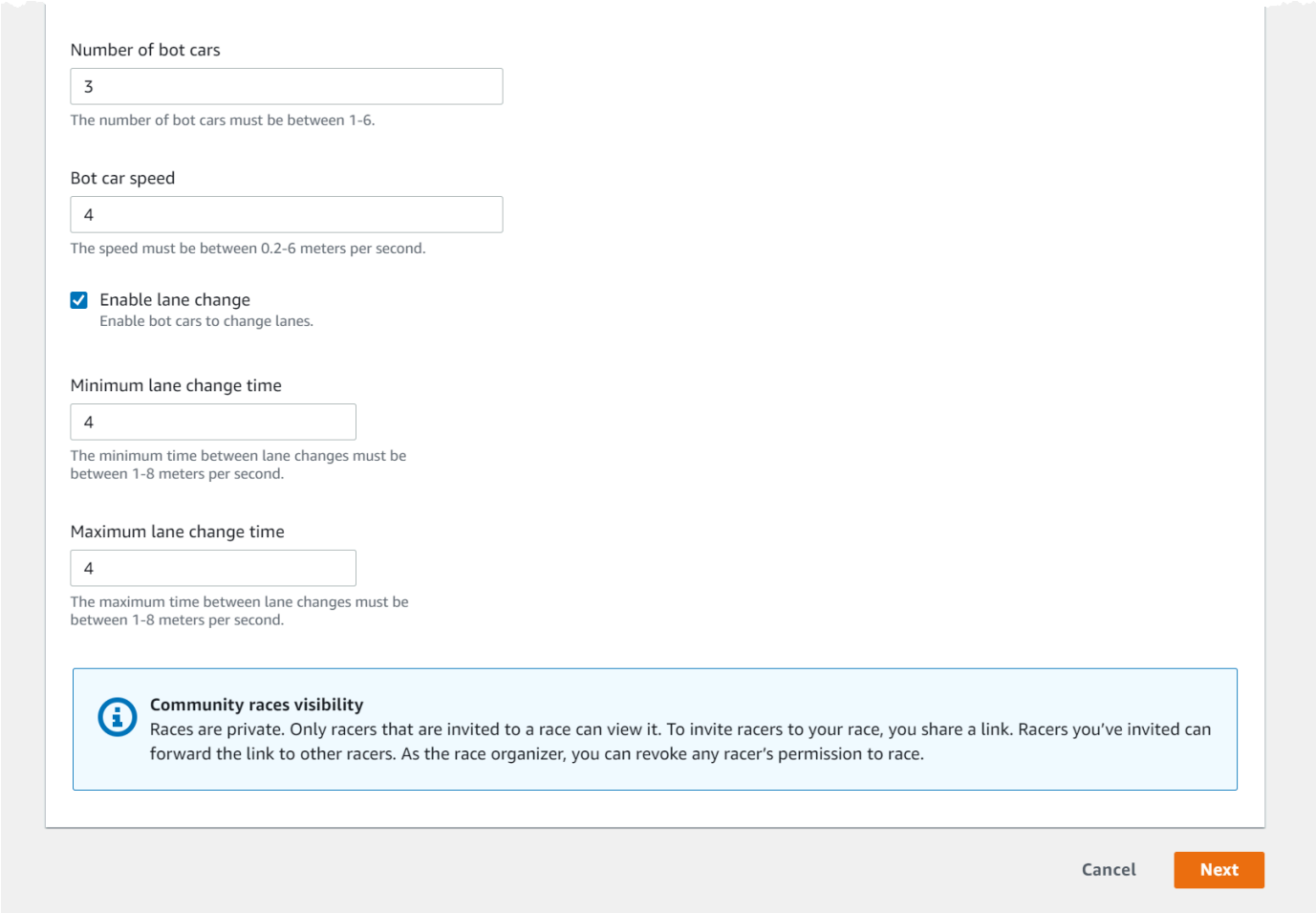


5. 針對每個物件，選擇開始和完成之間的位置 (%) 值。數字代表您要放置物件之賽道起始和完成行之間的位置，以百分比表示。
6. 您現在已完成物件迴避競賽的所有唯一自訂選項。選擇 Next (下一步)。
7. 在檢閱競賽詳細資訊頁面上，檢閱競賽規格。若要進行變更，請選擇編輯或上一個以返回競賽詳細資訊頁面。當您準備好取得邀請連結時，請選擇提交。
8. 若要共用您的競賽，請選擇複製邀請連結，並將其貼到電子郵件、簡訊和您喜愛的社交媒體應用程式中。所有競賽都是私有的，只有具有邀請連結的競賽者才能看到。連結會在競賽的結束日期過期。
9. 選擇完成。隨即顯示管理競賽頁面。

若要了解您可以如何處理您的競賽，請參閱管理社群競賽。

完成自訂head-to-bot競賽

1. 針對機器人汽車數量，選擇您要與參與者的 AWS DeepRacer RL 模型競爭的汽車數量。機器人車類似於影片遊戲 AI 車輛。它們是移動的隨機物件，因此是靜態物件的複雜性提升。賽道上的機器人越多，競賽的挑戰就越多。選擇最多六個。



2. 針對機器人車速，選擇您希望機器人車在賽道上移動的速度。速度以每秒公尺為單位。速度必須介於每秒 0.2 – 6 公尺之間。
3. 如果您想要允許機器人變更車道，這為競賽者 AWS DeepRacer RL 模型的挑戰增加了進一步的複雜性，請選擇啟用車道變更。
4. 針對最短車道變更時間 ，選擇機器人汽車變更車道的執行個體之間經過的秒數下限。
5. 針對最大車道變更時間，選擇機器人汽車變更車道的執行個體之間經過的秒數上限。
6. 您現在已完成head-to-bot競賽的所有唯一自訂選項。選擇 Next (下一步)。
7. 在檢閱競賽詳細資訊頁面上，檢閱競賽規格。若要進行變更，請選擇編輯或上一個以返回競賽詳細資訊頁面。當您準備好取得邀請連結時，請選擇提交。
8. 若要共用您的競賽，請選擇複製邀請連結，並將其貼到電子郵件、簡訊和您喜愛的社交媒體應用程式中。所有競賽都是私有的，只有具有邀請連結的競賽者才能看到。連結會在競賽的結束日期過期。
9. 選擇完成。隨即顯示管理競賽頁面。

若要了解如何編輯和清除您的競賽，請參閱管理社群競賽。

執行 LIVE AWS DeepRacer 社群競賽

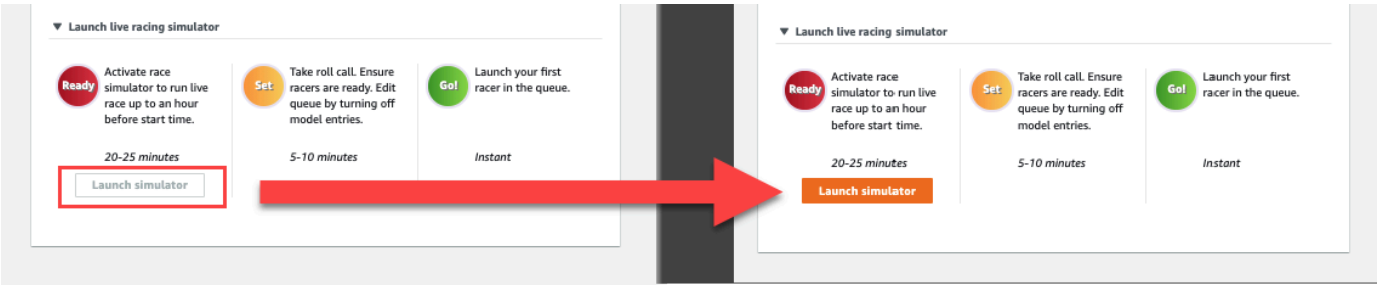
您已建立 LIVE 競賽和受邀的競賽者。您已決定要透過 的支援，私下或公開廣播您的事件the section called “廣播 LIVE 競賽”。現在，了解如何管理佇列、設定競賽模擬器並啟動您的競賽者。

開始之前

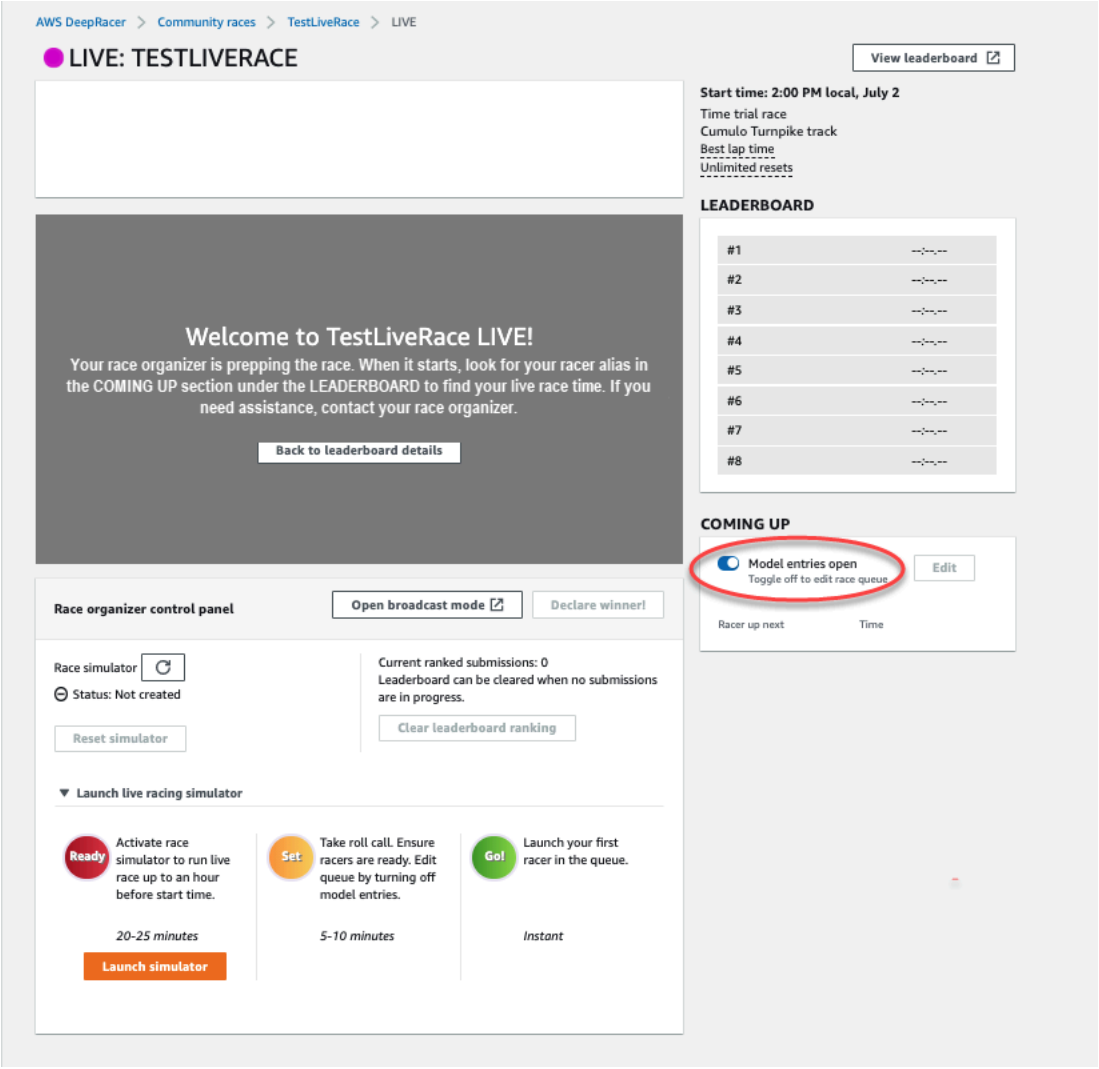
- 使用 Chrome 或 Firefox 瀏覽器 （檢查您的瀏覽器是否為最新版本）。
- 如果您使用的是虛擬私有網路 (VPN)，請中斷連線。
- 關閉所有額外的索引標籤。

執行 LIVE 虛擬競賽

1. 在社群競賽頁面上，尋找您要主持之競賽的競賽卡，然後選擇立即加入以檢視競賽。
2. 在 LIVE：<Your Race Name> 頁面的 Race organizer 控制面板下，選擇啟動模擬器。此按鈕會在您的競賽開始時間前一小時變成可用。您可以透過選取啟動 LIVE 競賽模擬器標頭，隱藏競賽組織器控制面板的此區段。

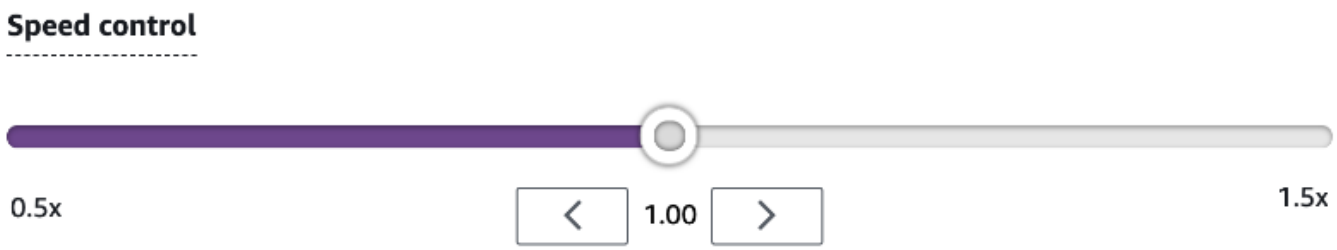


3. 在 COMING UP 下，關閉開啟的模型項目以關閉提交。這會關閉模型提交，並在切換下方建立可編輯的競賽佇列。在切換關閉之前，您無法啟動賽車手。

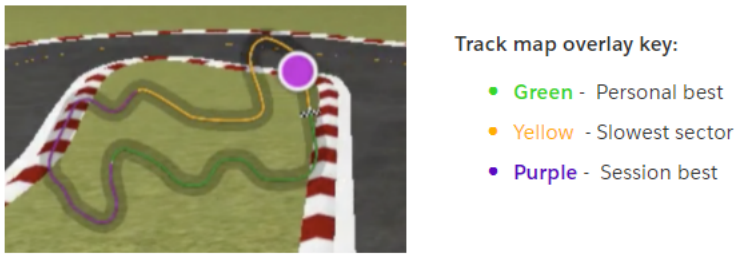


4. 開啟您建立的視訊會議，以收集您的賽車手。
5. 啟動競爭者輪換呼叫：
   a. 與競賽者確認，以確保他們能夠清楚地聽到您的聲音。
   b. 首先使用影片來自我介紹。您可能想要稍後將其關閉，以最佳化頻寬。
   c. 檢查通話中的人員清單是否與您群組中的競賽者清單相符。
6. 啟動模型滾動呼叫：
   a. 檢查競賽者佇列中的別名清單是否符合競賽者，而且這些別名都不是以紅色反白顯示，這表示他們的模型未成功提交。
   b. 與您的競賽者確認他們是否在提交模型時遇到任何問題。
7. 檢閱競賽排程和規則。告訴賽車手在輪換時必須有多少時間進行競賽，並提醒他們排行榜的站立是由他們在該時間範圍內的單圈最快決定。

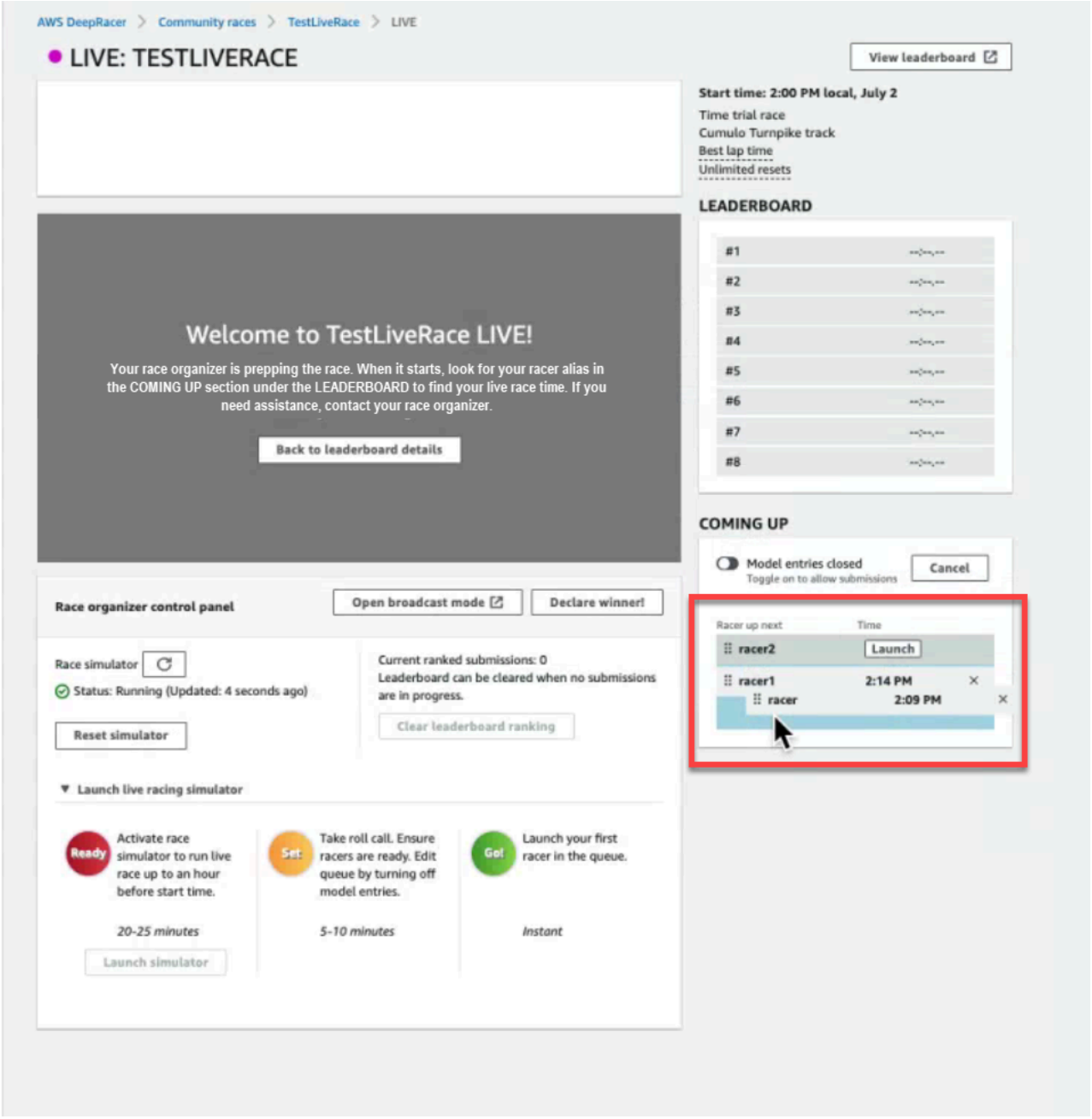
8. 說明透過使用只有在競賽期間賽車者可以看到的速度控制功能，他們可以使用速度控制滑桿手動設定最高速度，此滑桿會暫時覆寫模型的速度參數，但無法覆寫轉向角度。模型仍然轉向，但競賽者現在可以選擇關鍵時刻，透過乘以其速度來提高或降低汽車的速度。若要使用模型的速度參數返回 ，競賽者可以將乘數重設為 1。提醒賽車手速度控制滑桿不是瓦斯步進器；這是進行策略性即時調整的機會。



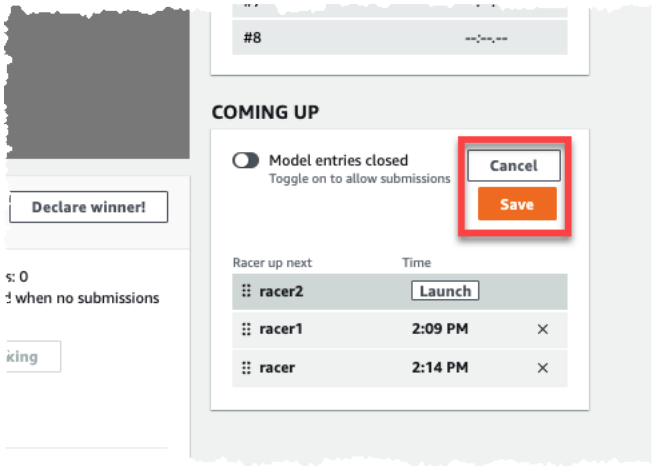
9. 接下來，說明競賽時段的影片浮水印具有有助於最佳化競賽者效能的資訊。賽道地圖重疊會分成三個區段，根據賽車者的步調變更顏色。綠色表示 堆疊的區段，其中競爭者打時鐘是個人最好，黃色表示驅動最慢的產業，而紫色表示工作階段最好。競賽者也可以找到統計資料，其中詳述最佳單圈時間、以 m/s 為單位的剩餘時間速度、重設和目前單圈時間。



10. 回答參賽者問題。
11. 或者，在 COMING UP 下，選擇編輯，透過抓取和捨棄競爭者名稱來重新排序您的競爭佇列。



12. 如果您變更競爭佇列，請選取儲存以保留編輯，或選取取消以捨棄這些編輯。



13. 啟動佇列中的第一個賽車手：

    a. 選擇最上層競賽佇列名稱旁的啟動按鈕，以手動啟動每個競賽者。在每個賽車手輪換時，啟動後，主控台中會有一個 10、9、8、7、6... 的倒數計時動畫。

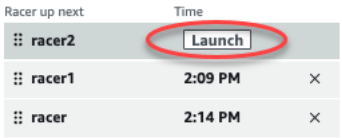
    b. 在 Go！ 上，模型會在即時評估時執行您選擇的時間量。

    c. 如果模型在競賽中失敗，您需要使用競賽者佇列中別名旁的啟動按鈕重新啟動競賽者。

    d. 在目前競賽結束約 2 分鐘之前，透過會議橋接器聯絡佇列中的接下來 2 名競賽者，並確認他們已準備好競賽。

    e. 在目前競賽結束的 30 秒前，給下一個競賽者 30 秒的警告。

    f. 一旦看到目前的競賽者完成，請啟動下一個競賽者。競賽的結束會以 主控台中的核取旗標圖示表示。競賽者的速度控制已停用，並重播影片畫面上的競賽啟動。



14. 或者，如果您遇到模擬器的問題，請選擇重設模擬器。

15. 如果您因為任何原因想要重設排行榜，您也可以選擇清除排行榜排名，這會清除所有項目。

16. 在競賽結束時，選擇宣告獲勝者！按鈕，對競賽者進行最終評論，解釋如何分發獎品、回答問題，以及關閉視訊會議。

使用 AWS DeepRacer 聯盟生產手冊廣播 LIVE 社群競賽

LIVE 競賽是在指定日期和時間發生的即時事件。範圍從一個競賽主辦單位主持一個私有視訊會議的小型活動，到由小型主辦單位團隊、評論者和廣播者使用 Twitch 等 LIVE 串流服務公開廣播的大型活動。

組織者角色

以下是建議的角色組織者可以在 AWS DeepRacer LIVE 事件期間播放。您規劃的事件越複雜，可能需要的協助就越多。

組織者

競賽組織者會設定競賽和相關聯的視訊會議，以組織和引導競賽者。在 LIVE 競賽期間，組織者會使用組織者控制項來排入佇列、啟動競賽者，並呼叫獲勝者。LIVE 頻道上不會顯示組織者。

評論者

評論者會在競賽進行時討論，提供事件play-by-play、額外資訊，以及事件及其參與者的內部知識。評論者是公有事件的主要發言者。

廣播程式

播送者使用串流軟體預先建立場景，並在 LIVE 競賽期間轉換場景。廣播者也會管理影片摘要。廣播者不會出現在 LIVE 頻道上。它們在事件期間做為內容的生產者。

廣播程式場景

AWS DeepRacer 事件的 LIVE 串流會說明您的競賽案例。若要在整個活動的開始、中和結束時提升參與度，請使用場景。這些是由圖形浮水印和影片串流組成的動畫和配置，會標點事件的不同區段。

浮水印是一種圖形（通常是透明的 PNG 檔案），位於您競賽的廣播者模式視窗和（選用）網路攝影機串流或評論者上方。這就像是串流的遮罩。將內容放在其下方，讓所有內容無縫排列，以建立一個統一的配置。

使用串流軟體，例如 OBS，在廣播之前設定您的場景。在活動期間順利轉換，以建立動態步調和觀眾的喜悅。例如，使用簡介動畫場景來啟動事件。然後轉換到主要內容場景 (PCS)，這是包含競賽檢視和評論者一或兩個視窗的主要配置。切換至全螢幕雙評論者或評論者和受訪者場景，以保持實況生動，並以排行榜場景結尾。或者，建立商業場景以在競賽之間縮減。

AWS DeepRacer 場景範本

AWS DeepRacer 聯盟虛擬電路團隊已建立範本檔案的集合，供您用於 LIVE 社群競賽。下載 AWS DeepRacer 場景範本，並使用它們來廣播外觀專業的事件。

場景類型及其使用方式

1. 簡介 AWS DeepRacer 遮罩動畫
2. 僅限主控台共用檢視：
   - 基礎層 - 您競賽廣播器模式 URL 的螢幕共用。調整大小以符合場景的影格。
3. 單一評論者檢視 (1up)：
   - 基礎層 - 您競賽廣播器模式 URL 的螢幕共用。調整大小以符合場景的影格。
   - 下一層 - 如果您正在拍攝的評論者位於同一個房間，則為 OBS Ninja 或本機網路攝影機。在圖片 (PIP) 視窗右上圖的場景影格下拉入和調整大小。
4. 評論者加上受訪者或雙評論者 (2up)：
   - 基礎層 - 您競賽廣播器模式 URL 的螢幕共用。調整大小以符合場景的影格。
   - 下一層 - 如果您正在拍攝的評論者位於同一個房間，則為 OBS Ninja 或本機網路攝影機。在圖片 (PIP) 視窗右上圖的場景影格下拉入和調整大小。

- 將雙網路攝影機摘要或 ninja 摘要插入右上角視窗，調整大小以符合（在事件前一週的設定中 - AV 會檢查所有摘要，並在 OBS 中指派攝影機）

5. 雙評論員全螢幕（無競賽檢視；僅限面試）：
   - 沒有底層主控台；只有兩個攝影機摘要。
6. 結束排行榜：
   - 即時，在場景層上手動輸入排行榜結果。

AWS DeepRacer 場景範本檔案秘訣

- 34 - 為評論者設定標題（在 PIPs 中使用名稱預先建置場景）
- 234 - 賽車視觀表
  - 請考慮將左上角的 AWS DeepRacer 聯盟標誌取代為公司標誌。
  - 將左下角的文字取代為您的競賽名稱，並將您的資訊取代為垂直文字。

產生 LIVE 私有廣播 - 5 分鐘設定

AWS DeepRacer LIVE Community Race Private Broadcast 非常適合小型、非正式的競賽。

組織者角色

- 對於標準競賽，您只需要一個組織者。

硬體

- 建議的硬體 - 最低 16 GB 的 ram
- （選用）高品質麥克風、耳機或 AirPods
- （選用）LED 環燈 - 為了避免看到眼鏡上反射的環燈，請將其置於與佩戴者臉部的角度。
- （選用）網路攝影機和 GoPros - 分散影片

提示

- 使用 Chrome 或 Firefox 瀏覽器（檢查您的瀏覽器是否為最新版本）
- 如果使用 ，請中斷與 VPN 的連線
- 關閉所有額外的索引標籤

執行私有 LIVE AWS DeepRacer 事件

1. 開啟 AWS DeepRacer 主控台。
2. 選擇社群競賽。
3. 在社群競賽頁面上，選擇建立競賽。
4. 決定您要主辦標準 LIVE 社群競賽的日期和時間。
5. 在執行建立 LIVE 社群競賽的步驟之前，請在競賽日期下檢查此時間範圍是否可用。LIVE 社群競賽可以長達四小時。請聯絡客戶支援以排程較長的競賽。
6. 當您在可用的日期時間達成和解時，請為競賽主辦單位和參與者建立對應的視訊會議。如果您執行的小型競賽幾乎沒有觀眾，則只需要一個視訊會議。如果您想要執行更大的私有競賽，請建立另一個視訊會議，將您的競賽廣播給觀眾。
7. 遵循 中的步驟the section called “建立競賽快速入門”，然後選取繼續建立 LIVE 競賽。
    - 或者，在步驟 8 中，選擇建議電子郵件範本旁的複製，並為競賽者和競賽主辦者建立電子郵件。填寫您的獎品、模型提交時間範圍，以及您的競賽者將在其中會面以排入佇列並為競賽做好準備的會議橋接連結。
8. 在競賽日，請遵循 的指示the section called “執行 LIVE 競賽”。
9. 如果有的話，將獎品分發給競賽參與者。

產生 LIVE 公有廣播 - 2 小時設定

AWS DeepRacer LIVE 社群競賽進階廣播使用多個廣播場景，這三個或更多的機組成員在全球串流平台上廣播競賽。下列指示使用 Twitch 做為範例。

組織者角色

- 組織者
- 評論者/MC
- 廣播程式
- Twitch 主持人 - 選用

硬體

- 建議的硬體：您應該至少有 16 GB 的 RAM
- （選用）高品質麥克風、耳機或 AirPods

- （選用）LED 環燈：若要避免看到眼鏡上反射的環燈，請將其置於與佩戴者臉部的角度。
- （選用）網路攝影機和 GoPros：使用這些攝影機分散影片。

提示

- 使用 Chrome 或 Firefox 瀏覽器（檢查您的瀏覽器是否為最新版本）。
- 如果您使用的是 VPN，請中斷與 VPN 的連線。
- 關閉所有額外的索引標籤。

先決條件

- Twitch 帳戶 - LIVE 影片串流服務。
- Twitch 串流金鑰 - 讓軟體知道要將影片傳送到何處。
- Open Broadcaster Software (OBS) - 視訊錄製和 LIVE 串流的免費開放原始碼軟體。
- （選用）VDO Ninja（先前為 OBS Ninja) - 如果您選擇包含評論者和受訪者，用於新增和切換其他影片摘要的工具。

執行公有 LIVE AWS DeepRacer 事件

1. 遵循如何註冊 Twitch 帳戶中的步驟來設定 Twitch 帳戶。 https://help.twitch.tv/s/article/creating-an-account-with-twitch?language=en_US
2. 找到您的 Twitch 串流金鑰。了解如何尋找您的 Twitch Steam 金鑰。
3. 下載 Open Broadcaster Software (OBS)。
4. 了解如何使用 OBS 來管理您的場景。事先設定它們。建議您至少在競賽前一週準備您的資產：
   a. 下載隨附的 AWS DeepRacer 場景範本。
   b. 載入場景並進行修改。
   c. 使用您的競賽 URL 更新來源。
   d. 檢查您的攝影機。
   e. 將人員指派給其摘要。
5. 或者，如果評論者和受訪者是廣播事件的一部分，請使用 VDO Ninja（先前稱為 OBS Ninja) 來管理多個影片摘要。了解如何使用 OBS Ninja 。
6. 導覽至 AWS DeepRacer 主控台以建立競賽。
7. 選擇社群競賽。

8. 在社群競賽頁面上，選擇建立競賽。
9. 決定您想要在哪個日期和時間舉辦公有 LIVE 社群競賽。
10. 在執行建立 LIVE 社群競賽的步驟之前，請在競賽日期下檢查此時間範圍是否可用。LIVE 社群競賽的預設持續時間為四小時。請聯絡客戶支援以排程較長的競賽。如果您的 LIVE 競賽短於四小時，則無需採取任何動作。
11. 當您在可用的日期和時間達成和解時，請為競賽主辦單位和參與者建立對應的視訊會議。
12. 接著，為您的廣播者建立另一個視訊會議。
13. 依照步驟設定 LIVE 社群競賽。

    a. 或者，在步驟 8 的競賽描述下，為 LIVE 串流新增連結，讓競賽者與其家人和朋友分享。您也可以包含競賽者專用競賽者會議室會議橋接器。描述會顯示在排行榜詳細資訊中，讓您可輕鬆存取連結。

    b. 或者，在步驟 12 中，選擇建議電子郵件範本旁的複製，並為競賽者和競賽組織者建立電子郵件。填寫您的獎品、模型提交時間範圍，以及您的競賽者將在其中會面以排入佇列並為競賽做好準備的會議橋接連結。

    c. 為您的組織者團隊建立另一個電子郵件或聊天。
14. 在競賽日，請遵循 的指示 the section called “執行 LIVE 競賽”
15. 慶祝優勝者和參與者、分發獎品、撰寫部落格、推文、文章和傳播。

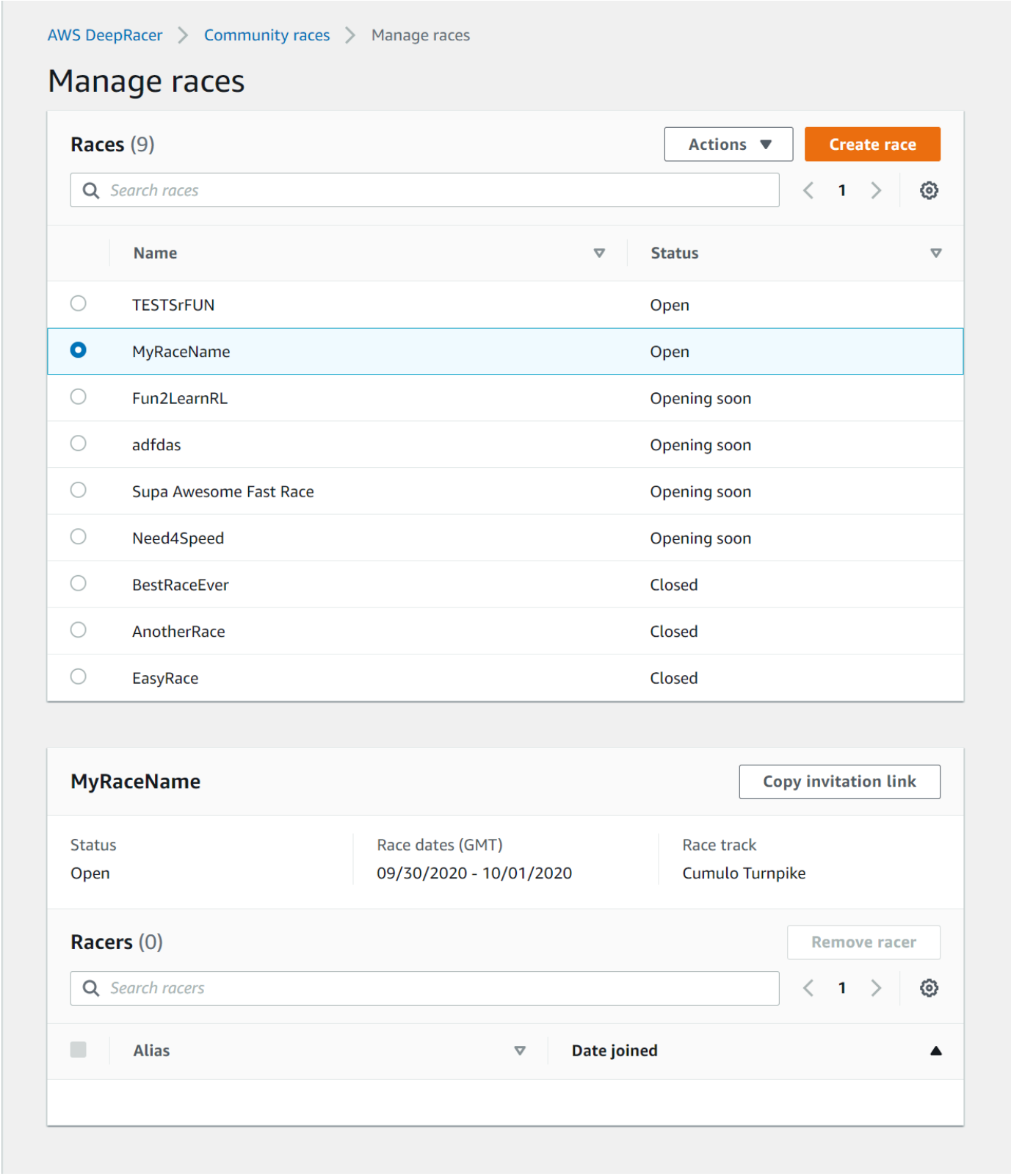
管理 AWS DeepRacer 社群競賽

所有社群競賽都是私有的。只有具有邀請連結的個人才能看見。參與者可以自由轉送邀請連結。不過，若要參加競賽，參與者需要 AWS 帳戶。第一次使用者必須先完成帳戶建立程序，才能參加競賽。

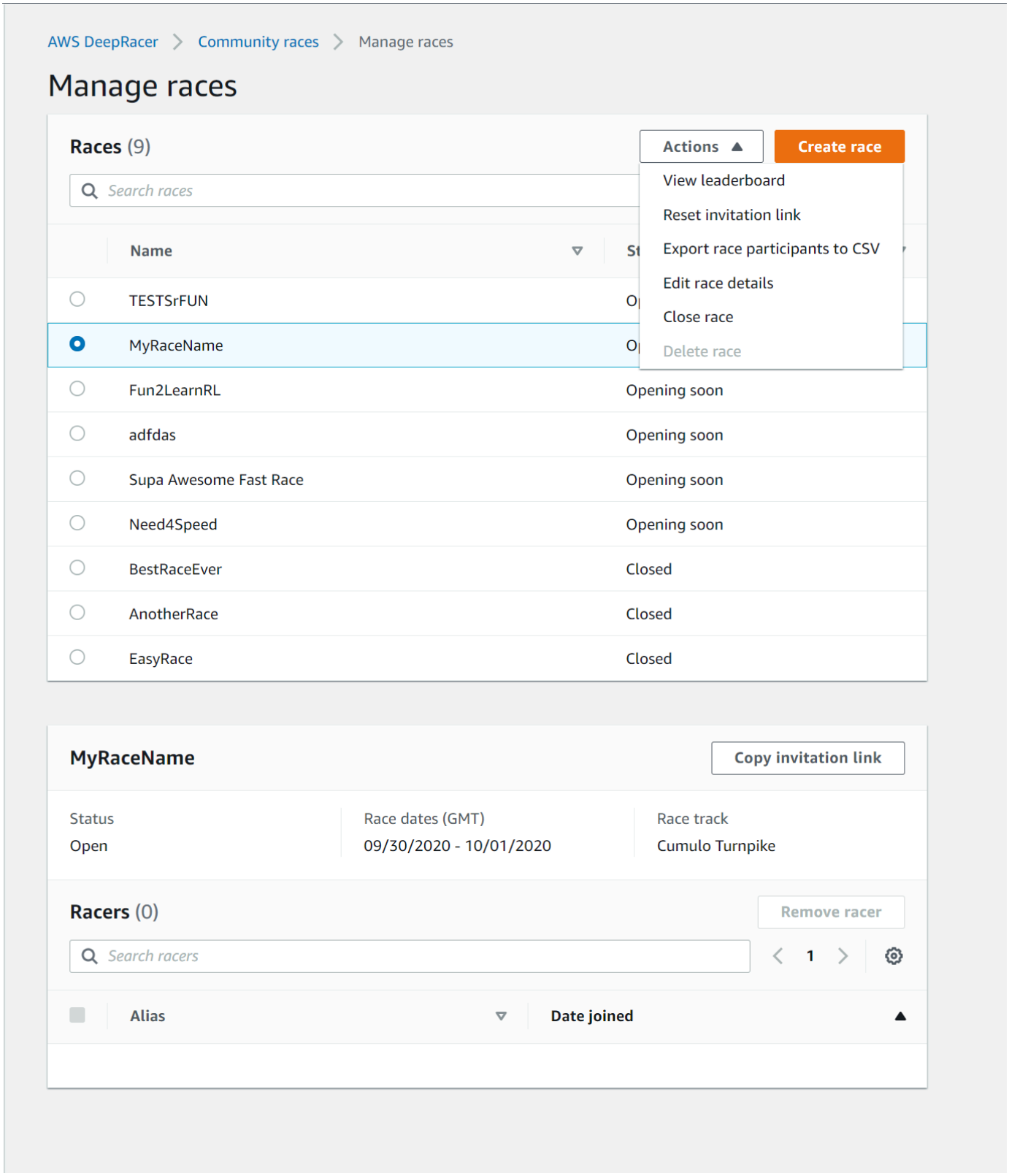
身為競賽主辦單位，您可以編輯競賽詳細資訊，包括開始和結束日期，並移除參與者。

管理 AWS DeepRacer 社群競賽

1. 登入 AWS DeepRacer 主控台。
2. 選擇社群競賽。
3. 在管理競賽頁面上，針對競賽，選擇您要管理的競賽。顯示所選的競賽詳細資訊，包括參與者清單。



4. 若要編輯競賽詳細資訊，請在動作中，選擇編輯競賽詳細資訊。



遵循螢幕上的說明完成編輯。

5. 若要檢視事件的排行榜，請從動作中，選擇檢視排行榜。

6. 若要重設事件的邀請連結，請從動作中，選擇重設邀請連結。重設邀請連結可防止任何尚未選擇原始連結的人存取競賽。所有已點選連結並提交模型的使用者，會留在競賽中。

   您也可以複製連結，與受邀的參與者共用。

7. 若要結束公開競賽，請從動作中，選擇關閉競賽。這會在指定的結束日期之前立即結束競賽。
8. 若要刪除事件，請從動作中選擇刪除競賽。這會將此競賽和詳細資訊從所有參與者的社群競賽中永久移除。
9. 若要移除參賽者，請選擇一或多個參賽者、選擇 Remove participants (移除參賽者)，然後確認移除參賽者。

   從活動中移除參賽者，會撤銷使用者存取競賽活動的許可。

組織 AWS DeepRacer 事件

什麼是 AWS DeepRacer 事件？

AWS DeepRacer 是一種教育服務，提供透過人工智慧和機器學習 (AI/ML) 進行實作學習的有趣方式。AWS DeepRacer 可協助填補您組織的 AI/ML 人才差距，並將 AI/ML 套用至您的業務需求。

AWS DeepRacer 不僅會將 AI/ML 技能引入您的團隊，還可讓您舉辦活動，以鼓勵團隊建立和友好的競爭。這些事件可協助技術和非技術參與者學習機器學習的基礎知識，提供實作體驗，以建立強化學習模型，在 AWS DeepRacer 聯盟中親自或虛擬競賽 AWS DeepRacer 車輛。AWS DeepRacer 事件也有助於領導者讓團隊參與，以實現組織的 AI/ML 願景和目標。

本指南提供資源、工具和範例，協助您開始規劃和託管自己的虛擬或現場 AWS DeepRacer 事件。如果您想要規劃 AWS DeepRacer 事件，且參與者人數不超過 50 人，請在開始之前跳到要考慮的內容。如果您正在規劃大型事件（超過 50 名參與者），我們建議您與 AWS 帳戶團隊合作並請求事件。

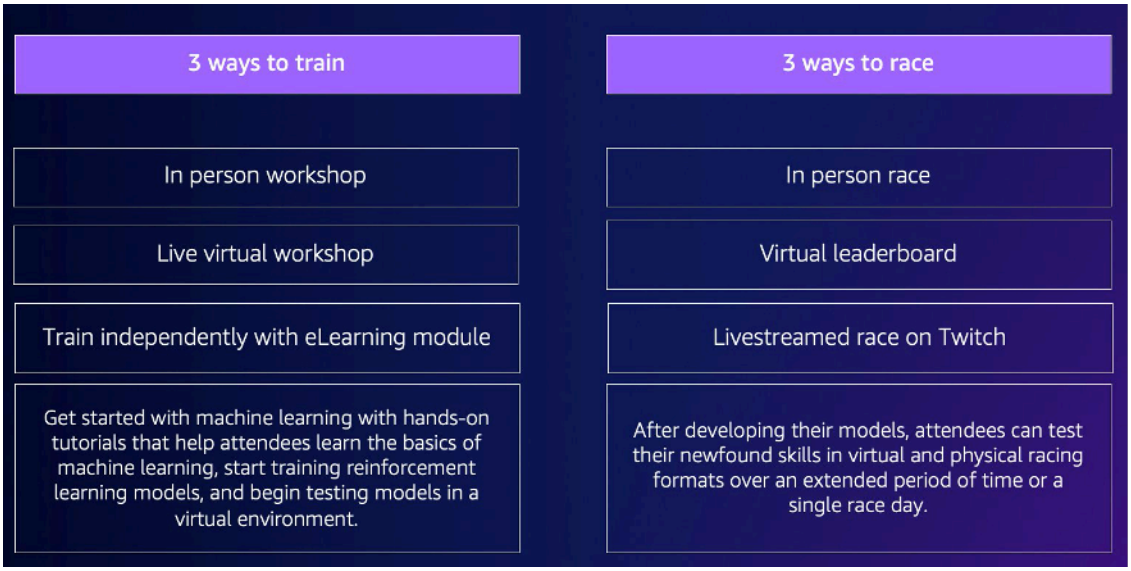
若要進一步了解 AWS DeepRacer 事件的優點並檢視客戶見證，請參閱 AWS DeepRacer 企業事件。

AWS DeepRacer 事件的運作方式和預期事項

無論您想為團隊提供強化學習的教育和實作練習、提升組織吸引新人才，還是兩者結合，本指南都會提供工具和資源，協助您建立和自訂自己的 AWS DeepRacer 活動。

AWS DeepRacer 事件可彈性滿足您的需求和目標，但 AWS DeepRacer 事件的基本公式包括：

- 教育元件，例如線上 AWS DeepRacer 強化學習課程，或由 AWS DeepRacer Pit 人員專家親自參加的研討會。
- AWS 主控台中的實作模型訓練，以及參與者建立和訓練模型的時間。
- AWS DeepRacer 競賽，例如單人競賽或多個虛擬競賽，讓參與者可以查看其訓練的機器學習模型。如需有關您可以託管的競賽類型的詳細資訊，請參閱 AWS DeepRacer 競賽類型。
- 事件後摘要或事件參與者的後續步驟通訊。



如需 AWS DeepRacer 事件和客戶重點的預期內容，請參閱 AWS DeepRacer Accelerate YouTube 影片。

入門前應考量的事項

規劃您的事件的第一步是定義您組織的業務目標，然後制定專案計劃。目標的一個範例是：「我想要鼓勵在組織中以有趣和教育的方式建立團隊。」

您的專案計劃應回答下列問題：

- 您的活動領導者是誰？

  識別組織中協助領導此事件的規劃和執行的人員。事件領導者可能包括像是設施、人力資源、PR/行銷、執行發起人或 AWS 客戶團隊等團隊

- 誰是事件擁有者？

  識別組織中誰擁有該事件。此人員或團隊應該是主要組織者，而且在規劃此事件時，應該是所有決策的一部分。

- 事件的日期是？

  識別您希望保留事件的時間。如果您正在考慮大型事件（超過 100 名參與者），您需要進一步排定事件日期，以提供足夠的前置時間來規劃和推動事件。如需範例時間軸，請參閱 AWS DeepRacer 事件範例。

- 估計預算是多少？

  估算事件的預算。您應該規劃使用 事件的兩個成本考量。

  - 事件成本：如果您要舉辦現場活動，這可以包含從事件位置、追蹤和裝置購買到食品、飲料和活動獎品的所有內容。
  - 模型訓練成本：您的員工 AWS Management Console 使用 AWS DeepRacer 服務在 上訓練強化學習模型，會產生此成本。例如，每位參與者大約需要 10 小時，才能在 AWS DeepRacer 主控台中訓練一或多個模型。如需成本的詳細資訊，請參閱 AWS DeepRacer 定價。
- 事件需要哪種位置？

  如果您舉辦現場活動，則需要為研討會和競賽取得實體位置。您選取的實體軌道類型也需要符合 位置。
- 估計的參與者人數是多少？

  估計參加您的活動的參與者人數。參與者人數也會考慮您的預估預算。
- 您是否計劃在事件之後進行回溯性工作階段來衡量成功？

  為了鼓勵參與者繼續發展其 ML 技能並持續協作，請考慮傳達後續步驟並要求參與者提供意見回饋。例如，傳送問卷給參與者，以衡量興趣並在組織內招聘 AI/ML 領導者。這也可能會判斷誰參與了未來的 AWS DeepRacer 事件。
- 在您的組織中提升事件的通訊策略是什麼？

  在您的組織內傳達此事件，可以像內部電子郵件或行事曆邀請一樣簡單。
- 誰是執行利益相關者？

  識別贊助活動的主管，並鼓勵組織內的思維領導力和協作。

AWS DeepRacer 競賽的類型

回答專案計劃的主要問題後，決定您想要在活動中參加的競賽類型。您託管的競賽類型，應根據您的預估預算和事件的參與者人數而定。您可以託管以下兩種類型的競賽。

虛擬競賽

虛擬競賽是多區域或遠端團隊在虛擬環境中協作和競賽其訓練模型的絕佳方式。由於虛擬競賽不需要實體裝置和軌道，因此可提供群組大小的彈性，對於具有位置和預算限制的組織來說，這是絕佳的解決方案。

虛擬競賽有兩種類型：傳統競賽和現場競賽。傳統競賽和即時競賽的主要區別在於，傳統競賽參與者可以訓練自己的模型，並在自己的時間提交這些模型。Live Racing 讓參與者在一定的時間內逐一賽車模

型。這兩種類型的競賽都可以私下或公開共用，並使用排行榜來判斷參與者排名。 AWS 也提供工具，讓您可以在 Twitch 上廣播您的競賽。

虛擬競賽是開始使用 AWS DeepRacer 競賽的最快方式。參與者可以完成入門程序，其中包括在 主控台中介紹機器學習和強化學習。主控台會引導參與者建立第一個模型。如需如何設定虛擬競賽的詳細資訊，請參閱建立競賽。

親自參加競賽

舉辦現場競賽，提供您的團隊可以親自參加的吸引人活動。現場競賽包括實體賽道和 AWS DeepRacer 車輛裝置。 AWS 提供選項，可讓您為活動建置賽道和購買車輛。

如需 AWS DeepRacer 裝置的詳細資訊，請參閱操作 AWS DeepRacer 車輛。如需建構和排序實體軌道和障礙的詳細資訊，請參閱建置實體軌道。

除了這兩種類型的競賽之外，您還可以包含教育線上訓練或研討會，並在 Twitch 上即時串流您的競賽活動。

最佳實務

為了讓您的 AWS DeepRacer 事件規劃更有效率，我們也建議下列最佳實務。

- 獲得內部領導者支援。組織領導者的支援鼓勵團隊參與，並提高參與度和整體參與者滿意度。
- 如果您有 AWS 帳戶管理員，請聯絡他們，通知他們您的事件，並討論您是否需要任何支援。
- 如果您正在規劃大型事件（超過 50 名參與者），請儘早且經常與您的 AWS 客戶經理互動。如果您不確定在帳戶團隊中 AWS 聯絡誰，請提交請求。若要提交請求，請參閱請求事件。如需 AWS DeepRacer 社群有關事件和訓練的更多資源，請參閱 AWS DeepRacer Slack 頻道。
- 建立符合 AWS DeepRacer 事件目標的預算。您的預算可能會影響您規劃的事件類型，但 AWS DeepRacer 提供工具，例如多使用者模式，以協助限制和管理成本。
- 為您的參與者提供獎勵。無論您的隊伍是否對傳統冠軍盃或 NFTs感興趣，請確保您的獎項吸引人來鼓勵參與。

AWS DeepRacer 事件入門

定義組織的目標之後，您可以使用專案計劃來開始縮小要保留的事件類型。下列範例目標示範如何根據您的需求以及您希望從 AWS DeepRacer 獲得的好處來設定事件。

團隊建置

如果您想要主辦一次性的本機事件，以鼓勵團隊為較小的群組建置，請考慮親自參加或虛擬事件。如需符合此目標的事件類型範例，請參閱虛擬事件範例。

投資 AI/ML 教育

如果您希望技術和非技術員工更熟悉機器學習並應用這些技能，您應該考慮請求更多的領導支援，並考慮將活動變成跨團隊事件，其中包括更多參與者來建立更大的組織影響。此事件可以包含現場和虛擬事件元件，以允許參與者擴展。如需符合此目標的事件類型範例，請參閱現場事件範例。

提升和產生組織意識

如果您想要將組織定位為創新和思維領導者，以吸引更多人才並鼓勵組織中更普遍的意識，請考慮即時串流您的虛擬或現場活動，或建立自訂活動。如需符合此目標的事件類型範例，請參閱自訂事件範例。

AWS DeepRacer 事件範例

以下各節提供一些範例，說明您可以根據您的目標和專案計劃需求建立的不同類型事件。這些事件時間表是根據教育和競賽元件來排程。不過，您可以根據您的組織需求，為任意數量的事件元件自訂事件時間表。

虛擬事件範例

虛擬事件是跨多個據點或多區域團隊組織以便利且符合成本效益的方式收集的好方法。虛擬事件較方便且符合成本效益，因為它們的相依性較低。例如，您不需要考慮實體賽道、裝置或位置空間，就像您親自出席的事件一樣。下列虛擬事件範例著重於不同的專案計劃項目，例如時間軸和參與者人數。

	Virtual classic	Virtual live	Leaderboard + LIVE
Lead time	4 weeks	4 weeks	6-8 weeks
Cost	Organizing and submitting models in any virtual race is free. Costs incurred include: training a model, evaluating a model, and S3 storage of models.		
Recommended number of attendees	10-1000	<30	10-1000

- 虛擬傳統競賽兩週事件：

  下列兩週事件排程的範例，對於尋求簡單方法來舉辦活動的組織來說，是一個很好的選擇，其中有許多參與者和團隊計劃參加競賽，因為傳統競賽提交沒有限制，也沒有現場競賽時間限制。所有參與者

都可以隨時在競賽時段內提交模型，甚至同時提交。此事件範例使用 AWS 主控台中的社群競賽區段來建立私有傳統競賽，並在兩個不同星期內安排訓練和競賽。若要了解如何設定社群競賽，請參閱管理您的競賽。

- 第 1 天：參與者參加所有參與者的免費隨需虛擬研討會。如需線上研討會資源的詳細資訊，請參閱 AWS DeepRacer：由強化學習驅動。您也可以排程 AWS DeepRacer Pit 人員專家來提供虛擬研討會。
- 第 1 - 5 天：參與者在 AWS DeepRacer 主控台中訓練、更新和測試其模型。他們在 1-5 天內提交模型，以在私有虛擬競賽中競爭。若要了解如何為一個 AWS 帳戶下的多個參與者設定 AWS 主控台，請參閱多使用者模式。
- 第 5 - 10 天：前 10 名優勝者會在第 5 天識別，並在下週提供在新賽道上參加新私有虛擬競賽的存取權。
- 第 10 天：前三名的優勝者是在第 10 天識別，而競賽和事件則結束。

- 虛擬實況競賽為期一週的事件：

  下列虛擬實況競賽事件範例是將刺激和樂趣即時競賽帶給小型隊伍的絕佳方式。這種類型的事件預算較低，可讓每個人即時競賽。如需如何執行即時競賽的詳細資訊，請參閱執行 LIVE 競賽。

  - 第 1 天：參與者與 AWS DeepRacer Pit 船員專家參加虛擬研討會。如需研討會的詳細資訊，請參閱 AWS DeepRacer Events。
  - 第 1 - 5 天：參與者從第 1 - 5 天在 AWS DeepRacer 主控台中訓練、更新和測試模型。
  - 第 5 天：參與者在線上集合 1-2 小時，以提交模型，並在第 5 天參加即時虛擬競賽。

- 虛擬傳統競賽和現場競賽活動：

  下列事件範例對於希望將許多多區域參與者或參與者聯合在一起，在線上跨多個辦公室遠端工作的組織而言，是一個很好的選擇。在這種情況下，您的參與者有更多機會練習訓練其模型和競賽，因為活動時間表分散在兩週內。我們也建議您在現場競賽活動中邀請播報員，讓觀看即時串流的參與者更興奮。查看 Pro Division Finale Twitch 串流，了解最終廣播者如何讓競賽更令人興奮。

  - 第 1 天：參與者與 AWS DeepRacer Pit 船員專家參加虛擬研討會。如需研討會的詳細資訊，請參閱 AWS DeepRacer Events。
  - 第 1-5 天：參與者在 AWS DeepRacer 主控台中訓練、更新和測試其模型，然後提交模型以參加第 1-5 天的私有聯盟競賽。
  - 第 5 天：找出前 10 名的獲勝者，並提供在新賽道上參加新私有聯盟競賽的存取權。
  - 第 5 - 10 天：在 Twitch 上即時串流事件時，在下週會識別前 10 名優勝者並參加競賽。如需詳細資訊，請參閱廣播 LIVE 競賽。

親自出席事件範例

對於能夠在單一實體空間中收集參與者的組織，沒有比現場活動更好的方式可以體驗 AWS DeepRacer。沒有什麼比體驗站立賽道邊的刺激和激動，並看到模型在實體汽車上執行。一般而言，當面事件需要更多資源，而且比虛擬事件更昂貴。對於任何超過 50 名參與者和必要預算的組織，我們強烈建議您善用現場 AWS DeepRacer 體驗。我們也建議在這些現場活動中有播報者，讓您的競賽更令人興奮，因為即時宣布競爭結果，讓參與者從賽道旁觀看。

	One-day workshop + race	Two-day workshop + race	Custom format
Lead time	6+ weeks	6+ weeks	10+ weeks
Recommended number of attendees	51–100	100–500	500–1,000

- 親自出席一天的事件：

  下列現場活動範例非常適合當地團隊，並確保所有參與者都可以在 中訓練其第一個模型 AWS Management Console ，並在一天內競爭。典型的一天現場活動包含所有出席者的現場研討會和競賽。研討會通常由 AWS DeepRacer Pit 作業團隊專家領導，該專家會討論強化學習的基礎知識，並給予參與者訓練其第一個模型的機會。在研討會之後，參與者可以提交模型，並上傳到 AWS DeepRacer 裝置並在同一天進行競賽。

  - 參與者參加由 AWS DeepRacer Pit 船員專家親自授課的 AWS DeepRacer 研討會 (90-120 分鐘）。如需如何請求 AWS DeepRacer 研討會的詳細資訊，請參閱請求事件。
  - 研討會後的當面競賽 （每場競賽 120 分鐘或 ~5 分鐘）。
- 親自出席兩天的事件：

  下列兩天的現場活動範例類似於一天的活動，但分散研討會和實際競賽的時間不同，讓參與者有更多時間在準備競賽時訓練和更新模型。組織通常會在幾天或甚至幾週的間隔內託管這些事件，讓參與者有更多時間來訓練和精簡模型。在研討會和競賽之間提供更多的時間，讓參與者擁有更具競爭性的競賽日。

  - 第 1 天：參與者參加 AWS DeepRacer 專家親自授課的 AWS DeepRacer 研討會 (90-120 分鐘）。如需如何請求現場研討會的詳細資訊，請參閱請求事件。
  - 第 2 天：參與者在研討會後參加親自參加競賽 （每場競賽 120 分鐘或約 5 分鐘）。

自訂事件範例

與虛擬事件一樣，自訂事件對於需要跨多個位置為團隊舉辦事件的大型組織 (100 名參與者或以上） 來說，是很好的選擇。自訂事件可讓您在訓練、研討會和競賽中更具彈性，因為時間和競賽格式沒有限制。您可以在這些活動中同時包含虛擬和現場競賽，這些競賽可以跨越數週，讓全球參與者有更多時間訓練其模型和協作。當您先執行幾個較小的事件，以準備任何潛在的後勤問題時，這種類型的自訂事件會更成功。這種類型的事件或一系列事件也有助於在您自己的組織中培養機器學習傳說家團隊。

- 在下列範例中，自訂事件會分散到三個月，以容納跨多個區域的員工。
  - 第 1 個月：位於多個位置的全球研討會。
  - 第 2 個月：多個區域中的參與者可以使用長達一個月的虛擬聯盟資格賽。
  - 第 3 個月：親自參加競賽和虛擬冠軍盃競賽。這個現場競賽可以進行即時串流，讓您的全球團隊可以觀看。

如果您有興趣託管自訂事件，請聯絡 AWS 以取得事件支援。請參閱請求事件。

其他資源

如需有關 AWS DeepRacer 事件的更多資源，請參閱下列清單：

- AWS DeepRacer 部落格
- AWS DeepRacer 聯盟
- AWS DeepRacer 社群 Slack 頻道
- 機器學習訓練
- 機器學習認證
- AWS DeepRacer 訓練
- AWS DeepRacer GitHub 儲存庫
- 賽車秘訣
- AWS DeepRacer YouTube 頻道
- AWS DeepRacer 店鋪

多使用者模式

多使用者模式帳戶設定為組織提供了一種激動人心的方式，以在一個 AWS 帳戶中贊助多個 AWS DeepRacer 參與者。獲贊助的參與者不會產生自己的任何費用；相反地，他們的訓練時間和儲存成本會向贊助 AWS 帳戶計費。透過多使用者模式帳戶設定，AWS DeepRacer 事件組織者可以透過更新個別參與者、群組或所有參與者的訓練時數和模型的預設配額，來設定預算和監控和控制支出。

下列各節說明如何以管理員或參與者身分使用 AWS DeepRacer 多使用者模式滾動。

> **Note**
>
> 具有帳戶贊助的多使用者模式僅適用於 AWS DeepRacer 服務。

主題

- 設定多使用者模式（管理員）
- AWS DeepRacer 多使用者體驗（參與者）

設定多使用者模式（管理員）

透過多使用者帳戶設定，組織者（例如帳戶管理員）可以在其帳戶 ID 下提供參與者對 AWS DeepRacer 服務的存取權。他們也可以設定參與者訓練時數的用量配額、監控訓練和儲存的支出、開始和停止訓練，以及從 AWS DeepRacer 主控台檢視和管理帳戶中每個使用者的模型。

多使用者模式特別適用於多個參與者沒有個別 AWS 帳戶的大型事件。AWS DeepRacer 管理員可以透過單一帳戶託管其所有贊助參與者，而不是為事件中的每個參與者建立和管理 AWS 帳戶。

在多使用者模式下，贊助的參與者可以競爭和訓練，而不會產生自己的任何成本。他們的訓練和儲存費用會計入贊助的多使用者帳戶 AWS 帳單。如果管理員停止贊助參與者的使用，參與者會保留其競賽別名和設定檔。

多使用者利益相關者

本演練參考下列典型的多使用者利益相關者，用於設定和使用多使用者模式。

- AWS IAM/SSO 組態的 管理員。IAM/SSO 組態的 AWS 管理員會為 AWS DeepRacer 管理員和參與者設定 IAM 或 SSO，以使用多使用者模式。IAM/SSO 的 AWS 管理員具有 IAM 和 SSO 管理員許可。如需建立 IAM 使用者的資訊，請參閱在您的 AWS 帳戶中建立 IAM 使用者。

- AWS DeepRacer 管理員。AWS DeepRacer 管理員會管理 AWS DeepRacer 參與者的贊助，並可以暫停和恢復贊助、刪除模型和成品、設定和託管虛擬競賽，以及啟用和停用多使用者模式。AWS DeepRacer 管理員具有 AWSDeepRacerAccountAdminAccess 許可。
- AWS DeepRacer 參與者。邀請 AWS DeepRacer 參與者在多使用者模式下參與管理員 AWS 帳戶下的事件。參與者具有 AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess 許可，可在發起人的帳戶中訓練、評估和存放模型。參與者也會設定其競賽設定檔、參加虛擬競賽，並下載其模型，以便在實體 AWS DeepRacer 車輛上部署。

在此演練中，您將執行下列步驟：

- 步驟 1. 執行先決條件。
- 步驟 2. 在您的 AWS DeepRacer 帳戶上啟用多使用者模式。
- 步驟 3。邀請參與者。
- 步驟 4. 設定用量配額。
- 步驟 5. 監控您贊助參與者的使用情況。

步驟 1. AWS DeepRacer 多使用者模式的先決條件

完成多使用者模式的下列先決條件

- 使用多使用者的 AWS DeepRacer 管理員許可來設定您的帳戶。如果您要使用多使用者模式組織競賽並執行一般 AWS DeepRacer 管理員任務，則需要使用 DeepRacer 管理員。AWSDeepRacerAccountAdminAccess
- 為您想要贊助的參與者提供 AWS 主控台存取和競賽政策許可。

使用多使用者的 AWS DeepRacer 管理員許可設定您的帳戶

若要將 設定為多使用者模式的 AWS DeepRacer 管理員，您需要將 IAM AWS DeepRacer 管理員政策 AWSDeepRacerAccountAdminAccess 連接至您的使用者、群組或角色。視您的組織而定，您可以使用主控台建立使用者或角色並連接必要的 IAM 政策，以使用管理員政策進行設定，或者您可以讓 IT 管理員提供。如需必要管理員政策的資訊，請參閱 AWSDeepRacerAccountAdminAccess。如需 IAM 政策的詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的存取管理。

為您的贊助參與者提供 AWS 主控台存取權

為了讓您贊助的參賽者能夠存取 AWS DeepRacer 主控台，我們建議您使用標準 AWS 授權通訊協定，例如 AWS IAM Identity Center或 AWS Identity and Access Management。您也可以透過組織的預先存在 SSO 提供存取權。當參與者使用您提供的登入資料登入 AWS DeepRacer 主控台時，系統會提示他們建立 AWS 玩家帳戶以登入並存取您 AWS 帳戶下的 AWS DeepRacer 主控台。如需 AWS 玩家帳戶的詳細資訊，請參閱AWS 玩家帳戶。

使用 IAM 為獲贊助的參與者提供 AWS 主控台存取權

1. 為每個參與者建立 IAM 使用者名稱和密碼。請參閱在您的 AWS 帳戶中建立 IAM 使用者。
2. 授予每位參與者 AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess 中的許可。如需詳細資訊，請參閱 AWS AWS DeepRacer 的 受管政策。
3. 使用 IAM 使用者名稱和密碼以及主控台連結來傳送電子郵件給參與者。使用提供的連結並輸入其 IAM 使用者名稱和密碼，參與者可以存取 主控台。如需建立 IAM 使用者的資訊，請參閱在您的 AWS 帳戶中建立 IAM 使用者。

使用 IAM Identity Center 為獲贊助的參與者提供 AWS 主控台存取權

1. 開啟 IAM Identity Center 主控台，網址為 https://console.aws.amazon.com/singlesignon/：// https：//https：//www.microsoft.com/microsoft.com/microsoft.com/microsoft.com/microsoft.com/microsoft.com/microsoft.com/microsoft.com/soft.com/soft. 如需詳細資訊，請參閱許可集。
2. 建立自訂許可集時，請提供下列值：

- 轉送狀態： `https://console.aws.amazon.com/deepracer/home?region=us-east-1#getStarted`

> **Note**
>
> 轉送狀態會將帳戶內的參與者重新導向至指定的 URL；在此情況下，會將參與者導向 AWS DeepRacer 主控台。

- AWS 受管政策： `AWS DeepRacerDefaultMultiUserAccess`

滿足先決條件後，您就可以啟用多使用者模式，並邀請參與者透過您的帳戶參加競賽。

步驟 2：啟用多使用者帳戶模式

設定 AWS DeepRacer 管理員帳戶並授予主控台存取權和許可給您贊助的參與者後，您可以在 AWS DeepRacer 帳戶上啟用多使用者模式。

> **Note**
>
> 根據預設，在多使用者模式下贊助參與者的帳戶有配額。如需詳細資訊，請參閱監控用量中帳戶配額的一節。

1. 在左側導覽窗格中，導覽至多使用者管理和設定頁面。
2. 在啟用多使用者帳戶模式中，開啟啟用多使用者模式。
3. 在啟用多使用者模式對話方塊中，選取核取方塊，以確認您的贊助參與者具有必要的存取權和許可。
4. 選擇啟用多使用者模式。

   當您符合先決條件並啟用多使用者模式時，每個贊助的參與者都可以建立競賽和訓練模型，並將所有訓練和儲存費用計入管理員 AWS 的帳戶。根據預設，參與者具有 3 個並行模型的配額，一次最多可以管理 10 個開放或未來的競賽（包括 LIVE、Classic 和 Student 競賽）。

停用多使用者帳戶模式

停用多使用者模式可確保您的管理員帳戶下無法建立新的設定檔，而且管理員帳戶不再顯示先前贊助參與者的設定檔。參與者不會再收到登入其 AWS 玩家帳戶的提示，也無法存取或訓練管理員帳戶下建立的模型。

管理員可以下載、儲存和匯入贊助參與者的模型。

1. 導覽至多使用者管理和設定頁面。
2. 在停用多使用者帳戶模式中，選擇停用多使用者模式。
3. 在停用多使用者模式對話方塊中，選取核取方塊以確認您要停用多使用者模式。選擇停用多使用者模式。

   多使用者模式已停用。

> **Note**
>
> 在贊助的 AWS 多使用者帳戶下建立的所有模型都會持續存在，且模型儲存成本會繼續存在於 AWS 帳戶上，直到刪除模型為止。

步驟 3：邀請參與者獲得贊助

您可以使用提供的電子郵件範本，邀請參與者以贊助參與者的身分進行培訓和競賽。

邀請參與者

1. 在左側導覽窗格中，導覽至多使用者管理和設定頁面。在邀請使用者區段中的設定多使用者模式下，選擇檢視邀請範本。
2. 複製電子郵件用戶端應用程式中出現的電子郵件範本，並使用它來製作電子郵件，以傳送給您想要邀請獲得贊助的參與者。如果您使用的是公司現有的 SSO，則可以包含 SSO URL 供參與者使用。或者，您可以提供 IAM 登入資料，讓參與者用來登入 AWS 主控台。

步驟 4：設定用量配額

您的贊助參與者收到邀請電子郵件並在您的帳戶下建立其設定檔後，他們會出現在監控用量畫面中的贊助使用者清單中。在此畫面中，您可以針對贊助參與者的可用訓練時數和模型數量設定用量配額。透過設定配額，您可以控制帳戶下每位參與者的成本，並確保參與者不會超過其用量配額。您也可以視需要增加或減少用量配額，為獲贊助的參與者提供有效訓練 AWS DeepRacer 模型所需的時數。

> **Note**
>
> 根據預設，多使用者模式的贊助參與者會收到 5 小時的訓練時間。

編輯贊助競賽者的用量配額

1. 在左側導覽窗格中，導覽至多使用者管理和監控用量畫面。在受贊助使用者的監控用量畫面中，選取您要為其設定配額的參與者。選擇動作以開啟下拉式清單，然後選擇設定用量配額。
2. 在設定用量配額快顯視窗中，輸入所選參與者的訓練時數上限和模型計數上限。選擇確認以保留變更，或選擇取消以捨棄變更。

步驟 5：監控用量

您可以監控贊助參與者的使用情況，包括預估花費和訓練模型時數。您也可以暫停參與者的贊助、刪除模型，以及檢視用量摘要。您可以在監控用量頁面中，執行與監控 AWS DeepRacer 多使用者管理中用量相關的所有任務。

有關贊助競賽者費用的所有資訊僅為預估值，不應用於預算或成本會計目的。預估以 USD 為單位，並不反映任何特殊定價。如需定價的詳細資訊，請參閱定價。

多使用者模式的帳戶配額

根據預設，多使用者模式下的贊助帳戶具有下列配額，這些配額在所有贊助設定檔之間共用：

- 100 個並行訓練任務
- 100 個並行評估任務
- 100 個公開或未來的競賽（包括 LIVE、Classic 和 Student 競賽）
- 1000 輛
- 50 個私有排行榜

若要調整這些配額，請聯絡客戶服務。

檢視支出的預估

在監控用量頁面的監控用量下，您可以檢視參與者用量的預估摘要。

設定帳單提醒

您可以為您的帳戶設定帳單提醒。帳單提醒可協助您隨時掌握支出的最新資訊。如需詳細資訊，請參閱帳單。

暫停贊助

您可以暫停單一參與者、多個參與者或所有參與者的贊助。當您暫停贊助時，您的贊助參與者無法在您的帳戶下建立新的模型或訓練模型。進行中的訓練會執行到完成，並包含在支出的預估中。您可以隨時繼續贊助。已暫停多使用者存取權的參與者仍可檢視其模型，並將模型發佈至排行榜，但無法執行任何產生成本的活動。

1. 在監控用量頁面的監控用量下，在贊助使用者區段中，選取您要暫停贊助的使用者。
2. 選擇暫停贊助。
3. 在暫停贊助對話方塊中，選擇暫停贊助以暫停贊助。如果您決定不想暫停贊助，請選擇取消。

恢復贊助

您可以繼續贊助已暫停贊助的參賽者。

1. 在監控用量頁面的監控用量下，在推薦使用者區段中，選取您要繼續贊助的競賽者。
2. 選擇繼續贊助。

檢視競賽者的模型

- 在模型頁面的模型下，您可以檢視模型和使用者的模型。

後續步驟

設定並啟用多使用者模式之後，您可以執行下列步驟：

- 建立社群競賽。
- 申請 AWS DeepRacer 研討會。

建立社群競賽

社群競賽為您的贊助參與者提供了一種令人興奮的方式來體驗強化學習。

您可以建立社群競賽並邀請贊助的參與者。

如需詳細資訊，請參閱the section called “建立競賽快速入門”。

請求研討會

您可以申請研討會，透過 60 分鐘的線上或現場研討會進一步了解 AWS DeepRacer。

如需詳細資訊，請參閱 研討會。

AWS DeepRacer 多使用者體驗 （參與者）

本演練示範個別參與者的體驗，其設定檔由組織的 帳戶在多使用者模式下贊助。

AWS DeepRacer 透過訓練和競賽 AWS DeepRacer 模型，提供您一種體驗強化學習 (RL) 的刺激方式。您的組織可能提供您在其 AWS 帳戶下贊助設定檔的機會。您產生的所有費用，包括訓練、評估和儲存模型，都會計入您用來登入 AWS 的帳戶。贊助您設定檔 AWS 的帳戶管理員可以檢視您的模型、汽車和排行榜；暫停您的訓練時數；調整您的訓練時數和儲存配額；以及停止贊助您的設定檔。

作為您贊助競賽者註冊程序的一部分，您可以建立 AWS 玩家帳戶。該帳戶是可攜式設定檔，您可以保留此設定檔，並可搭配許多其他 AWS 服務使用。如需詳細資訊，請參閱AWS 玩家帳戶。

先決條件

您組織的事件協調器會共用加入 AWS DeepRacer 的邀請，其中包含 AWS 主控台的登入憑證。使用這些登入資料登入主控台。您也可以建立競賽者描述檔和 AWS 玩家帳戶，做為設定的一部分。

本演練涵蓋下列步驟：

- 使用贊助帳戶的登入資料登入 AWS 主控台。
- 建立或登入 AWS 玩家帳戶。
- 自訂您的設定檔。
- 訓練 模型。
- 檢視贊助用量。
- （選用）請求額外的贊助時數。

步驟 1. 使用贊助帳戶的登入資料登入 AWS 主控台

若要以贊助參與者身分開始使用 AWS DeepRacer，請使用您從事件協調器收到的邀請中提供的登入資料登入主控台。

以贊助參與者身分登入 AWS 主控台

1. 使用您從事件協調器收到的邀請中提供的登入資料。
2. 在 主控台中，導覽至 AWS DeepRacer。

   AWS 玩家帳戶頁面隨即出現。

步驟 2. 建立或登入 AWS 玩家帳戶

1. 在AWS 玩家帳戶頁面中，建立或登入現有的 AWS 玩家帳戶。
   - 如果您還沒有 帳戶，請選擇建立帳戶，輸入您的電子郵件地址和密碼，然後選擇建立您的帳戶。
   - 如果您已有 AWS 玩家帳戶，請輸入您的電子郵件和密碼，然後選擇登入。

2. 訊息會傳送至您指定的電子郵件地址，以驗證帳戶設定。
3. 在驗證碼方塊中，輸入您在電子郵件中收到的代碼，然後選擇確認註冊。

> **Note**
>
> 保持目前頁面，直到您輸入驗證碼為止。

您現在以贊助參與者身分登入 AWS DeepRacer 主控台。

4. 繼續進行步驟 3 以自訂您的競賽者設定檔。

步驟 3。自訂您的設定檔

透過編輯您的設定檔映像並新增競賽者名稱來自訂您的設定檔。您可以隨時更新和變更您的競賽設定檔。您也可以新增您的居住國家/地區和聯絡人電子郵件，以接收 AWS DeepRacer 聯盟中獲得之獎勵的相關通訊。此外，如果您在 AWS DeepRacer 聯盟中收到效能的成就，您可以從您的競賽者描述檔頁面在社交媒體上分享。

> **Note**
>
> 若要參加 AWS DeepRacer 聯盟競賽活動和訓練模型，您需要建立賽車者名稱並新增您的居住國家/地區。您的競賽者名稱必須是全域唯一的。選取您的居住國家/地區後，該國家/地區會在競賽季節鎖定。

自訂您的競賽者設定檔映像

1. 在左側導覽窗格中，導覽至您的競爭者描述檔頁面。
2. 在競爭者描述檔頁面中，選擇編輯。
3. 在競爭者描述檔對話方塊中，從下拉式清單中選擇項目來自訂競爭者描述檔映像。
4. 選擇 Save (儲存)。

自訂您的競賽者名稱

1. 在左側導覽窗格中，導覽至您的競爭者描述檔頁面。
2. 在競爭者描述檔頁面中，選擇編輯。

3. 在競爭者描述檔對話方塊中，選擇變更競爭者名稱，然後輸入描述檔的名稱。
4. 選擇 Save (儲存)。

步驟 4. 訓練模型

當您自訂設定檔後，即可開始訓練模型。如需詳細資訊，請參閱訓練和評估 AWS DeepRacer 模型。

步驟 5. 檢視贊助用量

您會想要追蹤您的贊助時數和模型，以便充分利用它們。

檢視贊助的時數用量和儲存的模型

- 在競爭者描述檔頁面中，請參閱所使用總時數和儲存模型數量的贊助用量。

步驟 6.（選用）請求額外的贊助時數

身為贊助的參與者，您可獲得五小時的免費訓練時間。如果您用盡免費贊助的時數，您可以向帳戶管理員或事件組織者請求額外的時數。或者，如果您無法存取其他贊助時數，您可以建立自己的 AWS DeepRacer 帳戶，以繼續使用 AWS DeepRacer 進行旅程。如需訓練和儲存成本的相關資訊，請參閱定價。

AWS DeepRacer 學生的教育工具

本節為您提供資訊和資源，以整合課堂中的 AWS DeepRacer Machine Learning 課程、保存 AWS DeepRacer 學生實作實驗室，以及建立學生社群競賽。

在課堂中整合 AWS DeepRacer 學生

如果您是剛開始使用 AWS DeepRacer 的教育工作者，我們建議您閱讀 AWS DeepRacer 學生教育工作者手冊。

課程手冊

AWS DeepRacer 學生課程手冊概述了每個 AWS DeepRacer 學生模組的概觀、學習目標、學習成果、關鍵概念、支援材料，以及評估和活動建議。

學生實驗室手冊

AWS DeepRacer 學生實驗室手冊提供教育工作者的資訊和資源，以保存 AWS DeepRacer 學生實作實驗室。實作實驗室由虛擬事件組成，例如 AWS DeepRacer 學生聯盟競賽、私有社群競賽、即時虛擬賽車，以及具有實體賽道和 AWS DeepRacer 裝置的當面事件。

建立學生社群競賽

開始使用教育工作者手冊後，請在 AWS DeepRacer 主控台中使用社群競賽，為 AWS DeepRacer 學生聯盟中的學生建立競賽。共用競賽邀請連結以邀請學生競賽參與者。

教育工作者需要 AWS 帳戶才能登入 AWS DeepRacer 主控台來建立和組織競賽，但學生只需要電子郵件地址來登入 AWS DeepRacer 學生聯盟、更新其設定檔、開始參加免費課程，以及建立 AWS DeepRacer 模型。教育工作者也可以使用電子郵件地址在 AWS DeepRacer 學生聯盟中建立帳戶，以預覽課程、嘗試競賽體驗，以及監控學生的進度。

繼續下列其中一個主題，以建立或管理 AWS DeepRacer 學生虛擬競賽。

主題

- the section called “建立學生競賽”
- the section called “自訂學生競賽”

- the section called “管理學生競賽”

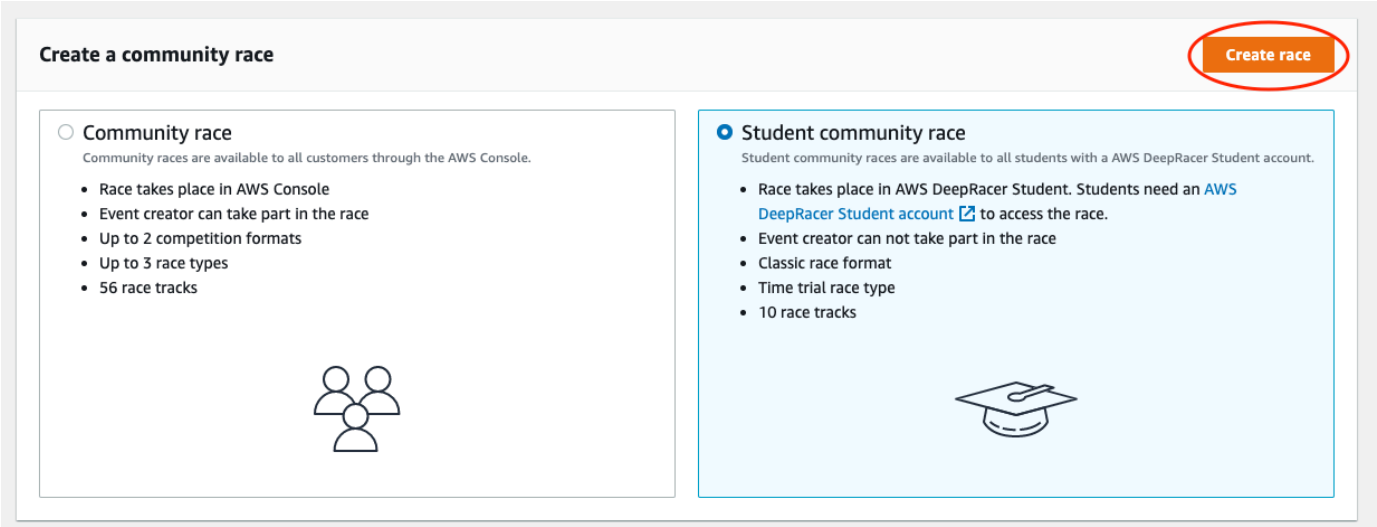
建立 AWS DeepRacer 學生社群競賽

您可以使用預設的學生社群競賽設定快速設定虛擬競賽。

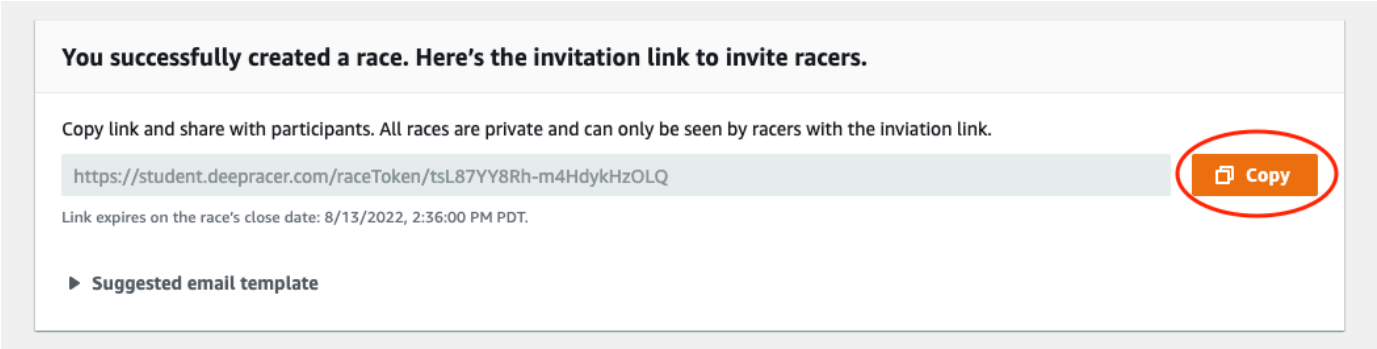
學生社群競賽是不需要即時互動的非同步事件。參與者必須收到邀請連結，才能將模型提交至競賽，並檢視排行榜。競賽者可以隨時在日期範圍內提交無限的模型，以爬升排行榜。傳統競賽的結果和影片可在競賽開始後，立即在排行榜頁面上查看已提交的模型。

開始建立學生社群競賽

1. 開啟 AWS DeepRacer 主控台。
2. 在社群競賽頁面上，選擇學生社群競賽。
3. 選取建立競賽。



4. 輸入競賽的原始描述性名稱。
5. 以 24 小時格式指定事件的開始日期和時間。AWS DeepRacer 主控台會自動辨識您的時區。同時輸入結束日期和時間。
6. 若要使用預設競賽設定，請選擇下一步。當您準備好了解所有選項時，請前往 the section called “自訂學生競賽”。
7. 在檢閱競賽詳細資訊頁面上，檢查競賽規格。若要進行變更，請選擇編輯或上一個以返回競賽詳細資訊頁面。當您準備好取得邀請連結時，請選擇提交。
8. 若要共用您的競賽，請選擇複製連結，並將其貼到建議的電子郵件範本、簡訊和您喜愛的社交媒體應用程式中。只有具有邀請連結的競賽者才能看到所有競賽。連結會在競賽的結束日期過期。



9. 當您的學生競賽時間範圍接近尾聲時，請注意誰已進入模型，以及誰仍需要在 管理競賽 頁面下這樣做。

選擇管理競賽以變更選取的賽道、新增賽道描述、選擇排名方法、決定允許的重設競賽次數、判斷 RL 模型必須完成的圈數下限，以符合您的競賽資格、設定偏離賽道懲罰，以及自訂其他競賽詳細資訊。

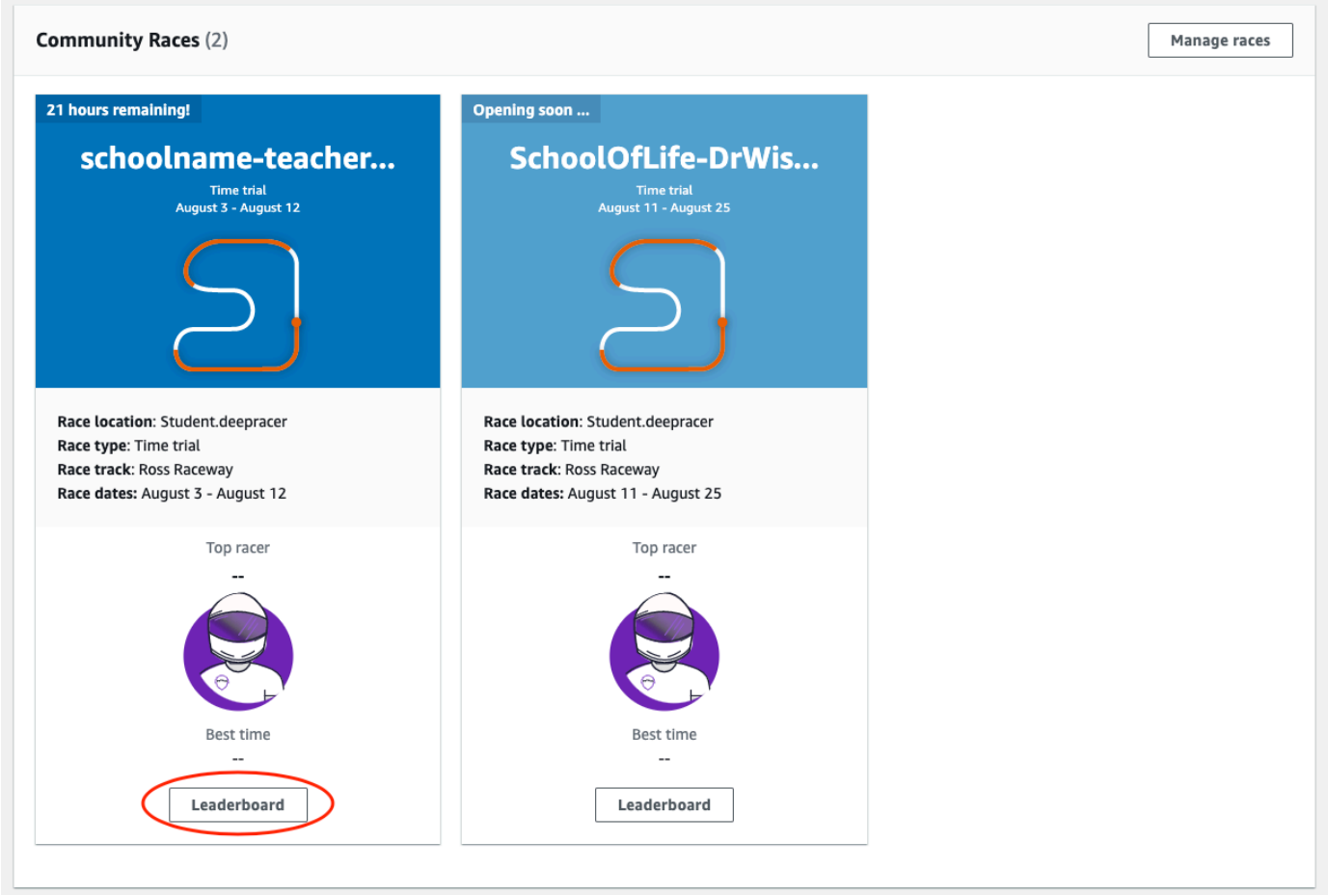
> **Note**
>
> 您只會在競賽者索引標籤和排行榜中看到學生的別名，因此請注意哪些別名與哪些學生相關聯。

自訂 AWS DeepRacer 學生社群競賽

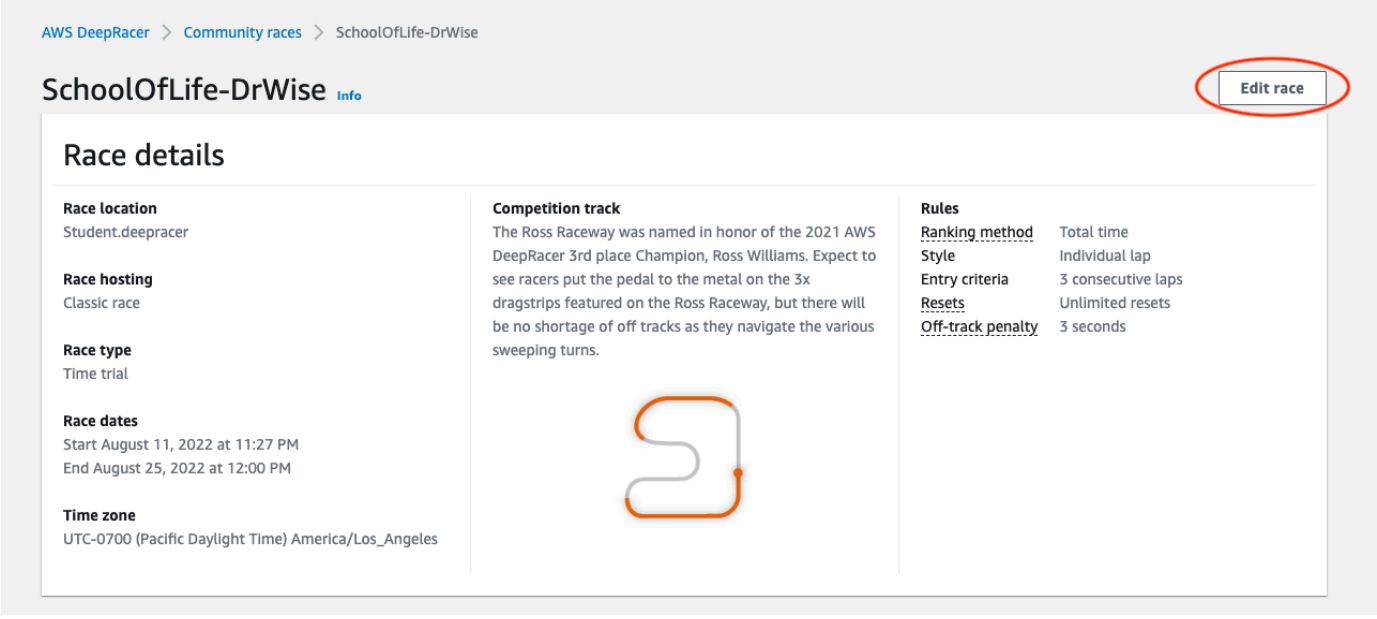
若要建立專為您的 群組量身打造的競賽，請新增自訂項目來增加或減少競賽的複雜性和挑戰。

自訂學生競賽

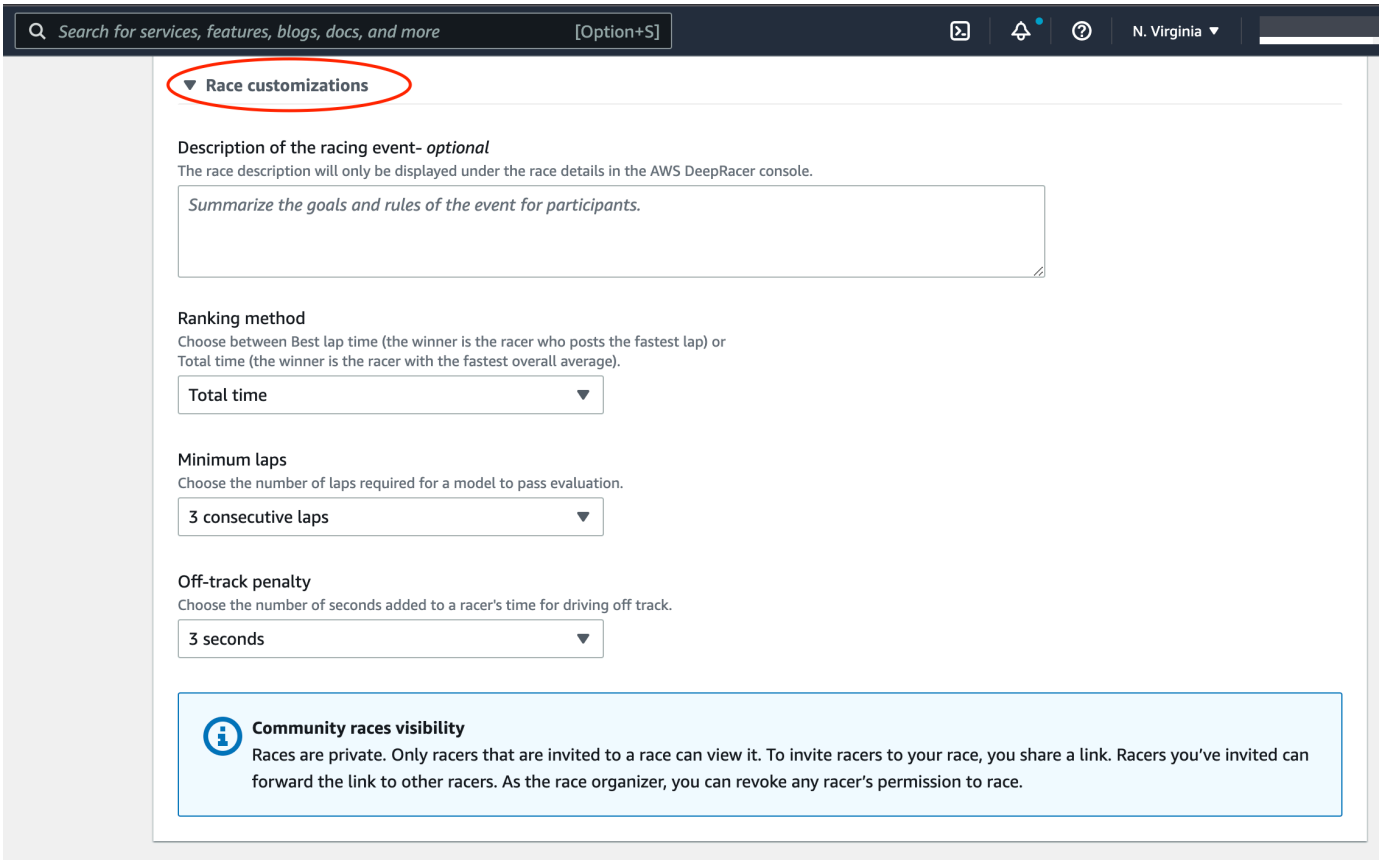
1. 開啟 AWS DeepRacer 主控台。
2. 選擇社群競賽。
3. 在社群競賽頁面上，選擇您要自訂之競賽的排行榜。



4. 在競賽詳細資訊頁面上，選擇編輯競賽。



5. 展開競賽自訂。



6. 或者，為您的競賽撰寫描述，以摘要參與者的事件目標和規則。描述會出現在排行榜詳細資訊中。
7. 對於傳統競賽的排名方法，請選擇最佳單圈時間，其中獲勝者是發佈最快單圈的競賽者；平均時間，在事件時間範圍內多次嘗試後，獲勝者是具有最佳平均時間的競賽者；或總時間，其中獲勝者是具有最快整體平均水平的競賽者。
8. 選擇一個最小圈數的值，即競賽者必須完成的連續圈數，才有資格將結果提交到競賽的排行榜。針對初學者的競賽，請選擇較小的數字。對於進階使用者，請選擇較大的數字。
9. 對於偏離正軌懲罰，選擇當 RL 模型偏離正軌時，要新增至競賽者時間的秒數。
10. 您現在已完成學生社群競賽的所有自訂選項。選擇下一步以檢閱競賽詳細資訊。
11. 在檢閱競賽詳細資訊頁面上，檢閱競賽規格。若要進行變更，請選擇編輯或上一個以返回競賽詳細資訊頁面。當您準備好取得邀請連結時，請選擇提交。
12. 選擇完成。隨即顯示管理競賽頁面。

若要了解如何使用我們的電子郵件範本來邀請新的參賽者、從您的競賽中移除參賽者、檢查參賽者的模型提交狀態等，請參閱管理社群競賽。

管理 AWS DeepRacer 學生社群競賽

只有收到邀請連結的個人，才能看見所有學生社群競賽。參與者可以自由轉送邀請連結。不過，若要參加競賽，參與者需要 AWS DeepRacer 學生帳戶。第一次使用者必須先完成帳戶建立程序，才能參加競賽。學生只需要電子郵件地址即可設定帳戶。

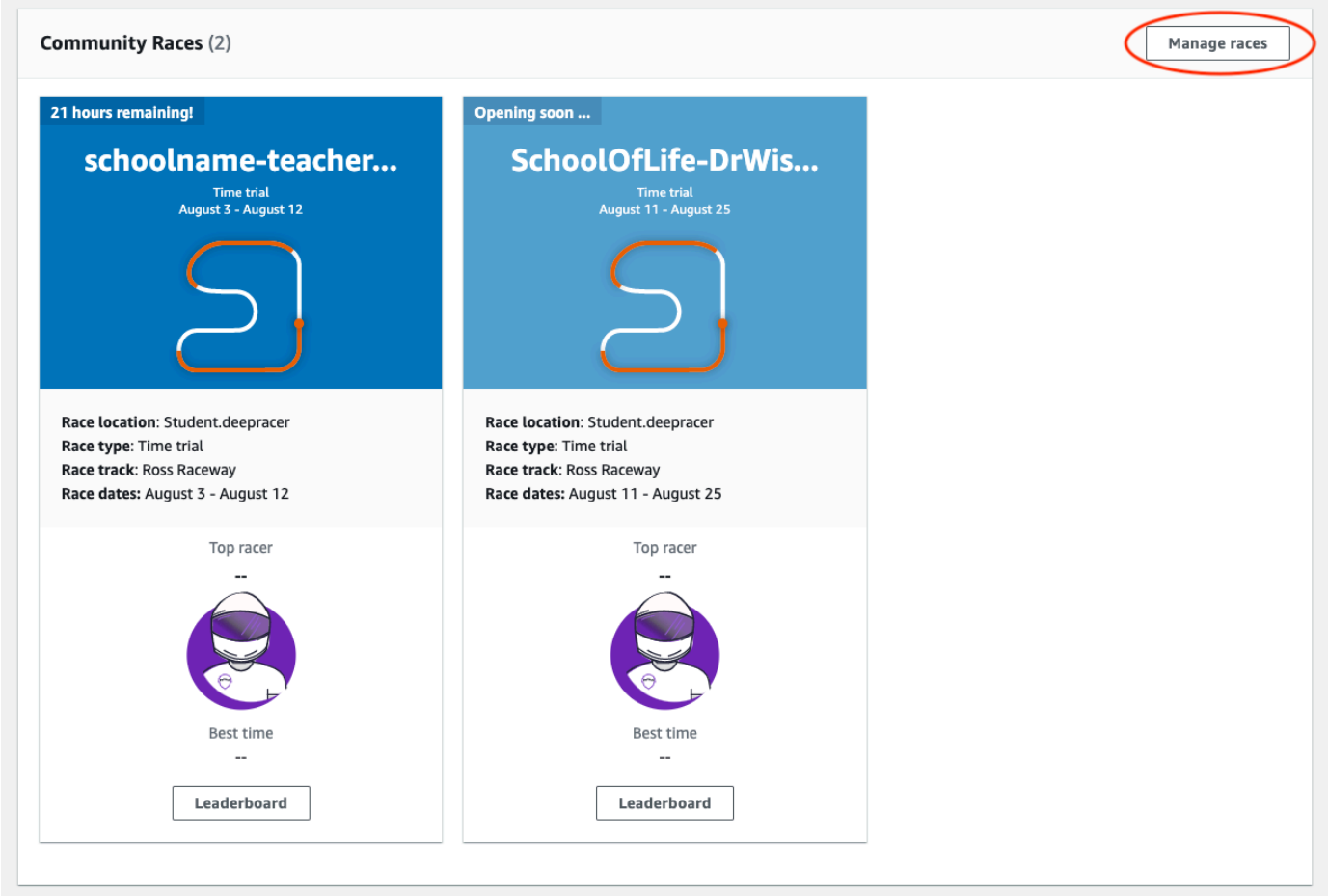
身為競賽組織者，您可以：

- 編輯競賽詳細資訊（包括開始和結束日期）
- 移除參與者
- 結束競賽
- 刪除競賽

> **Note**
>
> 您只會在競賽者索引標籤和排行榜中看到學生的別名，因此請注意哪些別名與哪些學生相關聯。

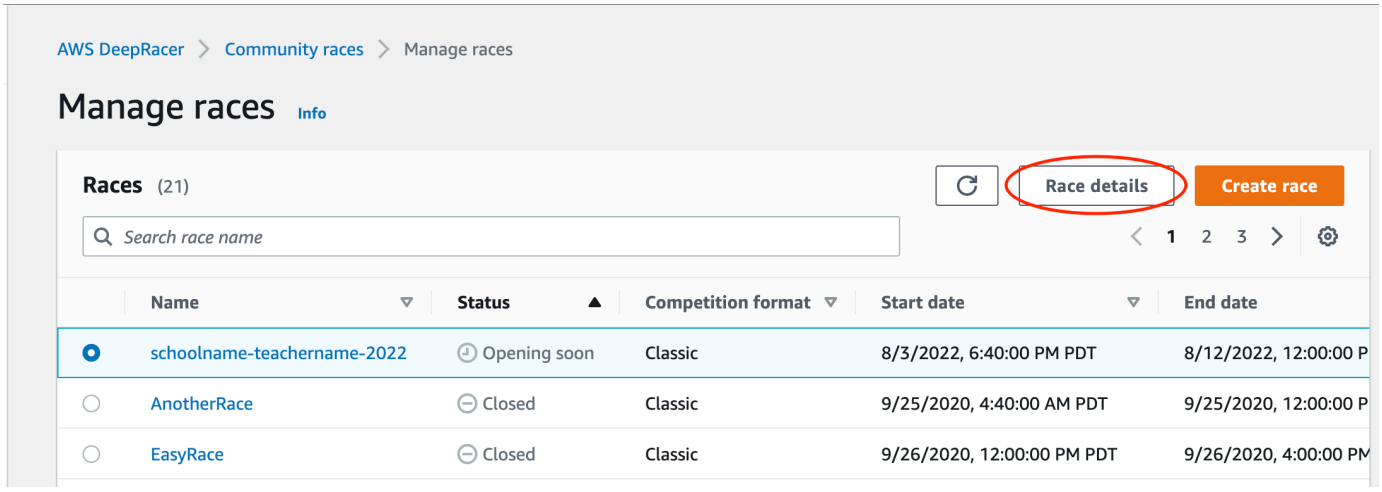
管理 AWS DeepRacer 學生社群競賽

1. 登入 AWS DeepRacer 主控台。
2. 選擇社群競賽。
3. 選取管理競賽。



4. 在管理競賽頁面上，選擇您要管理的競賽。

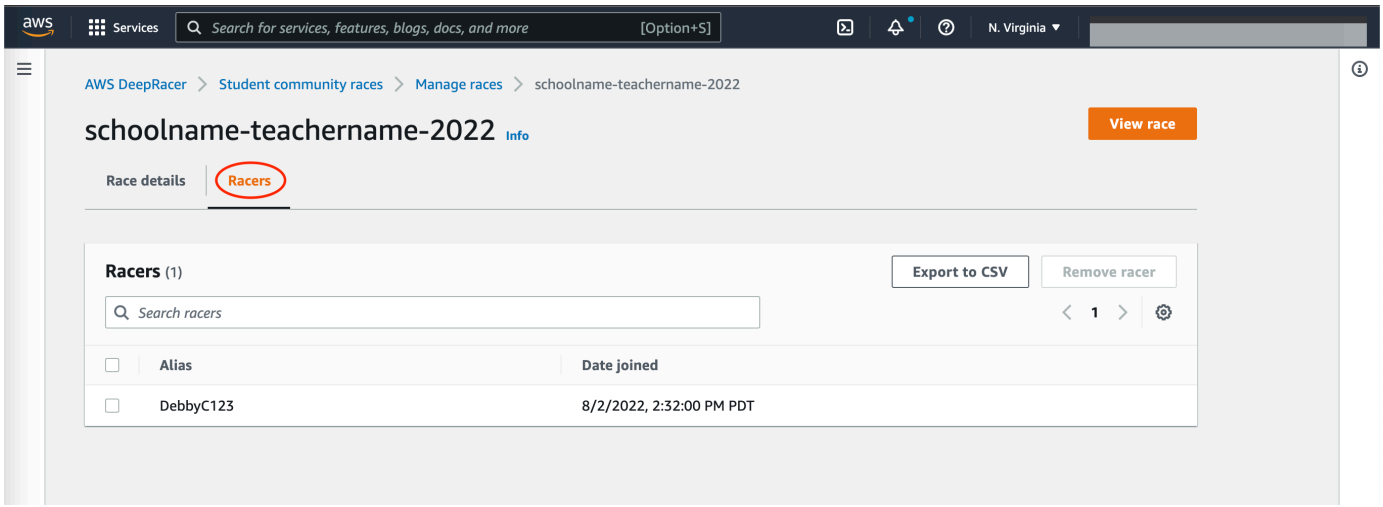
5. 選擇競賽詳細資訊，然後選擇編輯。



6. 若要檢視事件的排行榜，請選擇檢視競賽。

7. 若要重設事件的邀請連結，請選擇重設邀請連結。重設邀請連結可防止任何尚未從競賽中選擇原始連結的人。重設邀請連結不會影響競賽中的現有參與者。

8. 若要結束競賽，請選擇結束競賽。這會立即結束競賽。
9. 若要刪除事件，請選擇刪除競賽。這會將此競賽從 AWS 主控台和 AWS DeepRacer Student 永久移除。
10. 若要移除參與者，請選擇競賽者索引標籤，選取一或多個參與者，然後選取移除競賽者。從事件中移除參與者會阻止參與者參加競賽。



AWS DeepRacer 的安全性

若要使用 AWS DeepRacer 來訓練和評估強化學習， AWS 您的帳戶必須具有適當的安全許可，才能存取相依 AWS 資源，包括執行訓練任務的 Amazon VPC 和存放訓練模型成品的 Amazon S3 儲存貯體。

AWS DeepRacer 主控台可讓您設定相依服務所需的安全設定。本節記錄 AWS DeepRacer 相依 AWS 的服務，以及定義存取相依服務所需許可的 IAM 角色和政策。

主題

- AWS DeepRacer 中的資料保護
- AWS DeepRacer 相依 AWS 服務
- AWS DeepRacer 呼叫相依 AWS 服務所需的 IAM 角色
- AWS Identity and Access Management for AWS DeepRacer

AWS DeepRacer 中的資料保護

AWS DeepRacer 符合 AWS 共同責任模型， 其中包括資料保護的法規和指導方針。 AWS 負責保護執行所有 AWS 服務的全域基礎設施。 AWS 會維持對此基礎設施上託管資料的控制。 包括處理客戶內容和個人資料的安全組態控制。 AWS 客戶和 APN 合作夥伴， 擔任資料控制者或資料處理者， 負責他們放入 AWS 雲端的任何個人資料。

基於資料保護目的，建議您保護 AWS 帳戶登入資料，並使用 AWS Identity and Access Management (IAM) 設定個別使用者帳戶，讓每個使用者都只能獲得履行其任務所需的許可。我們也建議您採用下列方式保護資料：

- 每個帳戶均要使用多重要素驗證 (MFA)。
- 使用 SSL/TLS 與 AWS 資源通訊。
- 使用 設定 API 和使用者活動記錄 AWS CloudTrail。
- 使用 AWS 加密解決方案，以及 服務中的所有 AWS 預設安全控制。
- 使用進階的受管安全服務 (例如 Amazon Macie)，協助探索和保護儲存在 Simple Storage Service (Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)) 的個人資料。

我們強烈建議您絕對不要將客戶帳戶號碼等敏感的識別資訊，放在自由格式的欄位中，例如Name (名稱) 欄位。這包括當您使用主控台 AWS CLI、API 或 AWS SDKs 來使用 AWS DeepRacer 或其他

AWS 服務時。您輸入 AWS DeepRacer 或其他 服務的任何資料都可能被挑選納入診斷日誌。當您提供外部伺服器的 URL 時，請勿在驗證您對該伺服器請求的 URL 中包含憑證資訊。

如需關於資料保護的詳細資訊，請參閱 AWS 安全部落格上的 AWS 共同責任模型和歐盟《一般資料保護規範》(GDPR) 部落格文章。

AWS DeepRacer 相依 AWS 服務

AWS DeepRacer 使用以下 AWS 服務來管理必要的資源：

Amazon Simple Storage Service

在 Amazon S3 儲存貯體中存放訓練過的模型成品。

AWS Lambda

建立和執行獎勵函數。

AWS CloudFormation

為 AWS DeepRacer 模型建立訓練任務。

SageMaker AI

訓練 AWS DeepRacer 模型。

相依項目 AWS CloudFormation和 SageMaker AI 會接著使用其他服務 AWS Lambda， AWS 包括 Amazon CloudWatch 和 Amazon CloudWatch Logs。

下表顯示 AWS DeepRacer 直接或間接使用 AWS 的服務。

AWS AWS DeepRacer 直接或間接使用的服務

AWS 服務主體	說明
application-autoscaling	• SageMaker AI 間接呼叫 以自動擴展其操作。
cloudformation	• AWS DeepRacer 直接呼叫 以建立帳戶資源。
cloudwatch	• AWS DeepRacer 直接呼叫 來記錄其操作。 • SageMaker AI 間接呼叫 來記錄其操作。

AWS 服務主體	說明
ec2	• 由 AWS CloudFormation 和 SageMaker AI 間接呼叫，以建立和執行訓練任務。
kinesisvideo	• AWS DeepRacer 直接呼叫以檢視快取的訓練串流。
lambda	• AWS DeepRacer 直接呼叫 來建立和執行獎勵函數。
logs	• AWS DeepRacer 直接呼叫 來記錄其操作。 • 間接呼叫 AWS Lambda 來記錄其操作。
s3	• SageMaker AI 間接呼叫 以執行 SageMaker AI 特定的儲存操作。 • AWS DeepRacer 直接呼叫 ，以建立、列出和刪除名稱開頭為 "." 的儲存貯體deepracer 。 也稱為從儲存貯體下載物件、將物件上傳至儲存貯體，或從儲存貯體刪除物件。
sagemaker	• AWS DeepRacer 直接呼叫 來訓練強化學習模型。

若要使用 AWS DeepRacer 來呼叫這些服務，您必須具有適當的 IAM 角色，並連接必要的政策。了解 AWS DeepRacer 呼叫相依 AWS 服務所需的 IAM 角色 中的這些政策和角色的詳細資訊。

AWS DeepRacer 呼叫相依 AWS 服務所需的 IAM 角色

建立模型之前，請使用 AWS DeepRacer 主控台來設定您 帳戶的資源。執行此操作時，AWS DeepRacer 主控台會建立下列 IAM 角色：

AWSDeepRacerServiceRole

允許 AWS DeepRacer 代表您建立必要的資源和呼叫 AWS 服務。

AWSDeepRacerSageMakerAccessRole

允許 Amazon SageMaker AI 代表您建立所需的資源和呼叫 AWS 服務。

AWSDeepRacerLambdaAccessRole

允許 AWS Lambda 函數代表您呼叫 AWS 服務。

AWSDeepRacerCloudFormationAccessRole

允許 代表您 AWS CloudFormation 建立和管理 AWS 堆疊和資源。

請依照連結，在 IAM AWS 主控台中檢視詳細的存取許可。

AWS Identity and Access Management for AWS DeepRacer

AWS Identity and Access Management (IAM) 是一種 AWS 服務 ，可協助管理員安全地控制對 AWS 資源的存取。IAM 管理員可控制誰可以進行身分驗證 （登入） 和授權 （具有許可） 來使用 DeepRacer 資源。IAM 是 AWS 服務 您可以免費使用的 。

主題

- 目標對象
- 使用身分驗證
- 使用 政策管理 cccess
- 如何搭配 IAM 使用 AWS DeepRacer
- AWS DeepRacer 的身分型政策範例
- AWS AWS DeepRacer 的 受管政策
- 預防跨服務混淆代理人
- 故障診斷 AWS DeepRacer 身分和存取

目標對象

使用方式 AWS Identity and Access Management (IAM) 會有所不同，取決於您在 DeepRacer 中執行的工作。

服務使用者 – 如果您使用 DeepRacer 服務來執行您的任務，您的管理員會為您提供所需的登入資料和許可。當您使用更多 DeepRacer 功能來執行工作時，您可能需要額外的許可。了解存取許可的管理方式可協助您向管理員請求正確的許可。如果您無法存取 DeepRacer 中的功能，請參閱 故障診斷 AWS DeepRacer 身分和存取。

服務管理員 – 如果您在公司負責 DeepRacer 資源，您可能可以完整存取 DeepRacer。您的任務是判斷服務使用者應存取哪些 DeepRacer 功能和資源。接著，您必須將請求提交給您的 IAM 管理員，來變更

您服務使用者的許可。檢閱此頁面上的資訊，了解 IAM 的基本概念。若要進一步了解貴公司如何搭配 DeepRacer 使用 IAM，請參閱如何搭配 IAM 使用 AWS DeepRacer 。

IAM 管理員 – 如果您是 IAM 管理員，建議您了解撰寫政策以管理 DeepRacer 存取的詳細資訊。若要檢視您可以在 IAM 中使用的 DeepRacer 身分型政策範例，請參閱 AWS DeepRacer 的身分型政策範例。

使用身分驗證

身分驗證是您 AWS 使用身分憑證登入 的方式。您必須以 AWS 帳戶根使用者身分、IAM 使用者身分或擔任 IAM 角色來驗證 （ 登入 AWS)。

您可以使用透過身分來源提供的登入資料，以聯合身分 AWS 身分身分登入 。 AWS IAM Identity Center (IAM Identity Center) 使用者、您公司的單一登入身分驗證，以及您的 Google 或 Facebook 登入資料，都是聯合身分的範例。您以聯合身分登入時，您的管理員先前已設定使用 IAM 角色的聯合身分。當您使用聯合 AWS 身分存取 時，您會間接擔任角色。

視您身分的使用者類型而定，您可以登入 AWS Management Console 或 AWS 存取入口網站。如需登入的詳細資訊 AWS，請參閱AWS 登入 《 使用者指南》中的如何登入您的 AWS 帳戶 。

如果您以 AWS 程式設計方式存取 ， AWS 會提供軟體開發套件 (SDK) 和命令列界面 (CLI)，以使用您的登入資料以密碼編譯方式簽署您的請求。如果您不使用 AWS 工具，則必須自行簽署請求。如需使用建議的方法自行簽署請求的詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的適用於 API 請求的AWS Signature 第 4 版。

無論您使用何種身分驗證方法，您可能都需要提供額外的安全性資訊。例如， AWS 建議您使用多重要素驗證 (MFA) 來提高帳戶的安全性。如需更多資訊，請參閱《AWS IAM Identity Center 使用者指南》中的多重要素驗證和《IAM 使用者指南》中的 IAM 中的AWS 多重要素驗證。

AWS 帳戶 根使用者

當您建立 時 AWS 帳戶，您會從一個登入身分開始，該身分可完整存取 帳戶中的所有 AWS 服務 和資源。此身分稱為 AWS 帳戶 Theroot 使用者，可透過使用您用來建立帳戶的電子郵件地址和密碼登入來存取。強烈建議您不要以根使用者處理日常任務。保護您的根使用者憑證，並將其用來執行只能由根使用者執行的任務。如需這些任務的完整清單，了解需以根使用者登入的任務，請參閱《IAM 使用者指南》中的需要根使用者憑證的任務。

IAM 使用者和群組

IAM 使用者是 中具有單一個人或應用程式特定許可 AWS 帳戶 的身分。建議您盡可能依賴臨時憑證，而不是擁有建立長期憑證 (例如密碼和存取金鑰) 的 IAM 使用者。但是如果特定使用案例需要擁有長期

憑證的 IAM 使用者，建議您輪換存取金鑰。如需更多資訊，請參閱 IAM 使用者指南中的為需要長期憑證的使用案例定期輪換存取金鑰。

IAM 群組是一種指定 IAM 使用者集合的身分。您無法以群組身分簽署。您可以使用群組來一次為多名使用者指定許可。群組可讓管理大量使用者許可的程序變得更為容易。例如，您可以擁有一個名為 IAMAdmins 的群組，並給予該群組管理 IAM 資源的許可。

使用者與角色不同。使用者只會與單一人員或應用程式建立關聯，但角色的目的是在由任何需要它的人員取得。使用者擁有永久的長期憑證，但角色僅提供臨時憑證。如需更多資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的 IAM 使用者的使用案例。

IAM 角色

IAM 角色是 中具有特定許可 AWS 帳戶 的身分。它類似 IAM 使用者，但不與特定的人員相關聯。若要暫時在 中擔任 IAM 角色 AWS Management Console，您可以從使用者切換至 IAM 角色（主控台）。您可以透過呼叫 AWS CLI 或 AWS API 操作或使用自訂 URL 來擔任角色。如需使用角色的方法詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的擔任角色的方法。

使用臨時憑證的 IAM 角色在下列情況中非常有用：

- 聯合身分使用者存取 — 如需向聯合身分指派許可，請建立角色，並為角色定義許可。當聯合身分進行身分驗證時，該身分會與角色建立關聯，並獲授予由角色定義的許可。如需有關聯合角色的相關資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的為第三方身分提供者 (聯合) 建立角色。如果您使用 IAM Identity Center，則需要設定許可集。為控制身分驗證後可以存取的內容，IAM Identity Center 將許可集與 IAM 中的角色相關聯。如需有關許可集的資訊，請參閱 AWS IAM Identity Center 使用者指南中的許可集。
- 暫時 IAM 使用者許可 – IAM 使用者或角色可以擔任 IAM 角色來暫時針對特定任務採用不同的許可。
- 跨帳戶存取權：您可以使用 IAM 角色，允許不同帳戶中的某人 (信任的主體) 存取您帳戶的資源。角色是授予跨帳戶存取權的主要方式。不過，對於某些 AWS 服務，您可以直接將政策連接到資源（而不是使用角色做為代理）。如需了解使用角色和資源型政策進行跨帳戶存取之間的差異，請參閱《IAM 使用者指南》中的 IAM 中的跨帳戶資源存取。
- 跨服務存取 – 有些 AWS 服務 使用其他 中的功能 AWS 服務。例如，當您在服務中進行呼叫時，該服務通常會在 Amazon EC2 中執行應用程式或將物件儲存在 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 中。服務可能會使用呼叫主體的許可、使用服務角色或使用服務連結角色來執行此作業。
  - 轉送存取工作階段 (FAS) – 當您使用 IAM 使用者或角色在 中執行動作時 AWS，您會被視為主體。使用某些服務時，您可能會執行某個動作，進而在不同服務中啟動另一個動作。FAS 使用呼叫 的委託人許可 AWS 服務，並結合 AWS 服務 請求向下游服務提出請求。只有當服務收到需要

與其他 AWS 服務 或 資源互動才能完成的請求時，才會提出 FAS 請求。在此情況下，您必須具有執行這兩個動作的許可。如需提出 FAS 請求時的政策詳細資訊，請參閱《轉發存取工作階段》。

- 服務角色 – 服務角色是服務擔任的 IAM 角色，可代表您執行動作。IAM 管理員可以從 IAM 內建立、修改和刪除服務角色。如需詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的建立角色以委派許可權給 AWS 服務。
- 服務連結角色 – 服務連結角色是連結至 的服務角色類型 AWS 服務。服務可以擔任代表您執行動作的角色。服務連結角色會出現在您的 中 AWS 帳戶 ，並由服務擁有。IAM 管理員可以檢視，但不能編輯服務連結角色的許可。

- 在 Amazon EC2 上執行的應用程式 – 您可以使用 IAM 角色來管理在 EC2 執行個體上執行之應用程式的臨時登入資料，以及提出 AWS CLI 或 AWS API 請求。這是在 EC2 執行個體內儲存存取金鑰的較好方式。若要將 AWS 角色指派給 EC2 執行個體並將其提供給其所有應用程式，您可以建立連接至執行個體的執行個體描述檔。執行個體設定檔包含該角色，並且可讓 EC2 執行個體上執行的程式取得臨時憑證。如需詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的使用 IAM 角色來授予許可權給 Amazon EC2 執行個體上執行的應用程式。

使用 政策管理 cccess

您可以透過建立政策並將其連接至身分或資源 AWS 來控制 AWS 中的存取。政策是 中的物件， AWS 當與身分或資源相關聯時， 會定義其許可。當委託人 （ 使用者、根使用者或角色工作階段 ） 發出請求時， 會 AWS 評估這些政策。政策中的許可決定是否允許或拒絕請求。大多數政策會以 JSON 文件 AWS 的形式存放在 中。如需 JSON 政策文件結構和內容的詳細資訊，請參閱 IAM 使用者指南中的 JSON 政策概觀。

管理員可以使用 AWS JSON 政策來指定誰可以存取內容。也就是說，哪個主體在什麼條件下可以對什麼資源執行哪些動作。

預設情況下，使用者和角色沒有許可。若要授予使用者對其所需資源執行動作的許可，IAM 管理員可以建立 IAM 政策。然後，管理員可以將 IAM 政策新增至角色，使用者便能擔任這些角色。

IAM 政策定義該動作的許可，無論您使用何種方法來執行操作。例如，假設您有一個允許 `iam:GetRole` 動作的政策。具有該政策的使用者可以從 AWS Management Console AWS CLI、 或 API AWS 取得角色資訊。

身分型政策

身分型政策是可以附加到身分 (例如 IAM 使用者、使用者群組或角色) 的 JSON 許可政策文件。這些政策可控制身分在何種條件下能對哪些資源執行哪些動作。如需了解如何建立身分型政策，請參閱《IAM 使用者指南》中的透過客戶管理政策定義自訂 IAM 許可。

身分型政策可進一步分類成內嵌政策或受管政策。內嵌政策會直接內嵌到單一使用者、群組或角色。受管政策是獨立的政策，您可以連接到 中的多個使用者、群組和角色 AWS 帳戶。受管政策包括 AWS 受管政策和客戶受管政策。如需了解如何在受管政策及內嵌政策之間選擇，請參閱《IAM 使用者指南》中的在受管政策和內嵌政策間選擇。

資源型政策

資源型政策是連接到資源的 JSON 政策文件。資源型政策的最常見範例是 IAM 角色信任政策和 Amazon S3 儲存貯體政策。在支援資源型政策的服務中，服務管理員可以使用它們來控制對特定資源的存取權限。對於附加政策的資源，政策會定義指定的主體可以對該資源執行的動作以及在何種條件下執行的動作。您必須在資源型政策中指定主體。委託人可以包括帳戶、使用者、角色、聯合身分使用者或 AWS 服務。

資源型政策是位於該服務中的內嵌政策。您無法在資源型政策中使用來自 IAM 的 AWS 受管政策。

存取控制清單 (ACL)

存取控制清單 (ACL) 可控制哪些主體 (帳戶成員、使用者或角色) 擁有存取某資源的許可。ACL 類似於資源型政策，但它們不使用 JSON 政策文件格式。

Amazon S3 AWS WAF和 Amazon VPC 是支援 ACLs的服務範例。如需進一步了解 ACL，請參閱 Amazon Simple Storage Service 開發人員指南中的存取控制清單 (ACL) 概觀。

其他政策類型

AWS 支援其他較不常見的政策類型。這些政策類型可設定較常見政策類型授予您的最大許可。

- 許可界限 – 許可範圍是一種進階功能，可供您設定身分型政策能授予 IAM 實體 (IAM 使用者或角色) 的最大許可。您可以為實體設定許可界限。所產生的許可會是實體的身分型政策和其許可界限的交集。會在 `Principal` 欄位中指定使用者或角色的資源型政策則不會受到許可界限限制。所有這類政策中的明確拒絕都會覆寫該允許。如需許可界限的詳細資訊，請參閱 IAM 使用者指南中的 IAM 實體許可界限。
- 服務控制政策 SCPs) – SCPs是 JSON 政策，可指定 in. 中組織或組織單位 (OU) 的最大許可 AWS Organizations。 AWS Organizations 是一種用於分組和集中管理您企業擁有 AWS 帳戶 的多個的服務。若您啟用組織中的所有功能，您可以將服務控制政策 (SCP) 套用到任何或所有帳戶。SCP 會限制成員帳戶中實體的許可，包括每個實體 AWS 帳戶根使用者。如需 Organizations 和 SCP 的詳細資訊，請參閱《AWS Organizations 使用者指南》中的服務控制政策。
- 資源控制政策 (RCP) - RCP 是 JSON 政策，可用來設定您帳戶中資源的可用許可上限，採取這種方式就不需要更新附加至您所擁有的每個資源的 IAM 政策。RCP 會限制成員帳戶中資源的

許可，並可能影響身分的有效許可，包括 AWS 帳戶根使用者，無論它們是否屬於您的組織。如需 Organizations 和 RCPs的詳細資訊，包括支援 RCPs AWS 服務 的 清單，請參閱AWS Organizations 《 使用者指南》中的資源控制政策 RCPs)。

- 工作階段政策 – 工作階段政策是一種進階政策，您可以在透過撰寫程式的方式建立角色或聯合使用者的暫時工作階段時，做為參數傳遞。所產生工作階段的許可會是使用者或角色的身分型政策和工作階段政策的交集。許可也可以來自資源型政策。所有這類政策中的明確拒絕都會覆寫該允許。如需詳細資訊，請參閱 IAM 使用者指南中的工作階段政策。

多種政策類型

將多種政策類型套用到請求時，其結果形成的許可會更為複雜、更加難以理解。若要了解如何 AWS 在涉及多種政策類型時決定是否允許請求，請參閱《IAM 使用者指南》中的政策評估邏輯。

如何搭配 IAM 使用 AWS DeepRacer

在您使用 IAM 管理 DeepRacer 的存取權之前，請先了解哪些 IAM 功能可與 DeepRacer 搭配使用。

您可以搭配 AWS DeepRacer 使用的 IAM 功能

IAM 功能	DeepRacer 支援
身分型政策	是
資源型政策	否
政策動作	是
政策資源	是
政策條件索引鍵	是
ACL	否
ABAC (政策中的標籤)	是
暫時性憑證	是
主體許可	是

IAM 功能	DeepRacer 支援
服務角色	是
服務連結角色	否

若要深入了解 DeepRacer 和其他 AWS 服務如何與大多數 IAM 功能搭配使用，請參閱《AWS IAM 使用者指南》中的與 IAM 搭配使用的 服務。

DeepRacer 的身分型政策

支援身分型政策：是

身分型政策是可以附加到身分 (例如 IAM 使用者、使用者群組或角色) 的 JSON 許可政策文件。這些政策可控制身分在何種條件下能對哪些資源執行哪些動作。如需了解如何建立身分型政策，請參閱《IAM 使用者指南》中的透過客戶管理政策定義自訂 IAM 許可。

使用 IAM 身分型政策，您可以指定允許或拒絕的動作和資源，以及在何種條件下允許或拒絕動作。您無法在身分型政策中指定主體，因為這會套用至連接的使用者或角色。如要了解您在 JSON 政策中使用的所有元素，請參閱《IAM 使用者指南》中的 IAM JSON 政策元素參考。

DeepRacer 的身分型政策範例

若要檢視 DeepRacer 身分型政策的範例，請參閱 AWS DeepRacer 的身分型政策範例。

DeepRacer 中的資源型政策

支援資源型政策：否

資源型政策是附加到資源的 JSON 政策文件。資源型政策的最常見範例是 IAM 角色信任政策和 Amazon S3 儲存貯體政策。在支援資源型政策的服務中，服務管理員可以使用它們來控制對特定資源的存取權限。對於附加政策的資源，政策會定義指定的主體可以對該資源執行的動作以及在何種條件下執行的動作。您必須在資源型政策中指定主體。委託人可以包括帳戶、使用者、角色、聯合身分使用者或 AWS 服務。

如需啟用跨帳戶存取權，您可以指定在其他帳戶內的所有帳戶或 IAM 實體，做為資源型政策的主體。新增跨帳戶主體至資源型政策，只是建立信任關係的一半。當委託人和資源位於不同的位置時 AWS 帳戶，信任帳戶中的 IAM 管理員也必須授予委託人實體 （使用者或角色） 存取資源的許可。其透過將身分型政策連接到實體來授與許可。不過，如果資源型政策會為相同帳戶中的主體授予存取，這時就不需要額外的身分型政策。如需詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的 IAM 中的快帳戶資源存取。

DeepRacer 的政策動作

支援政策動作：是

管理員可以使用 AWS JSON 政策來指定誰可以存取內容。也就是說，哪個主體在什麼条件下可以對什麼資源執行哪些動作。

JSON 政策的 `Action` 元素描述您可以用來允許或拒絕政策中存取的動作。政策動作通常具有與相關聯 AWS API 操作相同的名稱。有一些例外狀況，例如沒有相符的 API 操作的僅限許可動作。也有一些作業需要政策中的多個動作。這些額外的動作稱為相依動作。

政策會使用動作來授予執行相關聯動作的許可。

若要查看 DeepRacer 動作的清單，請參閱服務授權參考中的 AWS DeepRacer 定義的動作。

DeepRacer 中的政策動作在動作之前使用下列字首：

```
deepracer
```

若要在單一陳述式中指定多個動作，請用逗號分隔。

```
"Action": [
      "deepracer:action1",
      "deepracer:action2"
         ]
```

若要檢視 DeepRacer 身分型政策的範例，請參閱 AWS DeepRacer 的身分型政策範例。

DeepRacer 的政策資源

支援政策資源：是

管理員可以使用 AWS JSON 政策來指定誰可以存取內容。也就是說，哪個主體在什麼條件下可以對什麼資源執行哪些動作。

`Resource` JSON 政策元素可指定要套用動作的物件。陳述式必須包含 `Resource` 或 `NotResource` 元素。最佳實務是使用其 Amazon Resource Name (ARN) 來指定資源。您可以針對支援特定資源類型的動作 (稱為資源層級許可) 來這麼做。

對於不支援資源層級許可的動作 (例如列出操作)，請使用萬用字元 (*) 來表示陳述式適用於所有資源。

```
"Resource": "*"
```

若要查看 DeepRacer 資源類型及其 ARNs 的清單，請參閱 服務授權參考中的 AWS DeepRacer 定義的資源。若要了解您可以使用哪些動作指定每個資源的 ARN，請參閱AWS DeepRacer 定義的動作。

若要檢視 DeepRacer 身分型政策的範例，請參閱 AWS DeepRacer 的身分型政策範例。

DeepRacer 的政策條件索引鍵

支援服務特定政策條件金鑰：是

管理員可以使用 AWS JSON 政策來指定誰可以存取內容。也就是說，哪個主體在什麼條件下可以對什麼資源執行哪些動作。

Condition 元素 (或 Condition 區塊) 可讓您指定使陳述式生效的條件。Condition 元素是選用項目。您可以建立使用條件運算子的條件運算式 (例如等於或小於)，來比對政策中的條件和請求中的值。

若您在陳述式中指定多個 Condition 元素，或是在單一 Condition 元素中指定多個索引鍵， AWS 會使用邏輯 AND 操作評估他們。如果您為單一條件索引鍵指定多個值， 會使用邏輯OR操作 AWS 評估條件。必須符合所有條件，才會授與陳述式的許可。

您也可以在指定條件時使用預留位置變數。例如，您可以只在使用者使用其 IAM 使用者名稱標記時，將存取資源的許可授予該 IAM 使用者。如需更多資訊，請參閱 IAM 使用者指南中的 IAM 政策元素：變數和標籤。

AWS 支援全域條件索引鍵和服務特定條件索引鍵。若要查看所有 AWS 全域條件索引鍵，請參閱《IAM 使用者指南》中的AWS 全域條件內容索引鍵。

若要查看 DeepRacer 條件金鑰清單，請參閱服務授權參考中的 IAM 使用者指南中的適用於 AWS DeepRacer 的條件金鑰。若要了解您可以使用條件金鑰的動作和資源，請參閱AWS DeepRacer 定義的動作。

若要檢視 DeepRacer 身分型政策的範例，請參閱 AWS DeepRacer 的身分型政策範例。

DeepRacer 中的存取控制清單 (ACLs)

支援 ACL：否

存取控制清單 (ACL) 可控制哪些主體 (帳戶成員、使用者或角色) 擁有存取某資源的許可。ACL 類似於資源型政策，但它們不使用 JSON 政策文件格式。

使用 DeepRacer 的屬性型存取控制 (ABAC)

支援 ABAC (政策中的標籤)：是

屬性型存取控制 (ABAC) 是一種授權策略，可根據屬性來定義許可。在 中 AWS，這些屬性稱為標籤。您可以將標籤連接至 IAM 實體 （使用者或角色） 和許多 AWS 資源。為實體和資源加上標籤是 ABAC 的第一步。您接著要設計 ABAC 政策，允許在主體的標籤與其嘗試存取的資源標籤相符時操作。

ABAC 在成長快速的環境中相當有幫助，並能在政策管理變得繁瑣時提供協助。

如需根據標籤控制存取，請使用 `aws:ResourceTag/key-name`、`aws:RequestTag/key-name` 或 `aws:TagKeys` 條件索引鍵，在政策的條件元素中，提供標籤資訊。

如果服務支援每個資源類型的全部三個條件金鑰，則對該服務而言，值為 Yes。如果服務僅支援某些資源類型的全部三個條件金鑰，則值為 Partial。

如需 ABAC 的詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的使用 ABAC 授權定義許可。如要查看含有設定 ABAC 步驟的教學課程，請參閱 IAM 使用者指南中的使用屬性型存取控制 (ABAC)。

搭配 DeepRacer 使用暫時登入資料

支援臨時憑證：是

當您使用臨時憑證登入時，有些 AWS 服務 無法使用。如需詳細資訊，包括哪些 AWS 服務 使用臨時登入資料，請參閱《AWS 服務 IAM 使用者指南》中的使用 IAM 的 。

如果您 AWS Management Console 使用使用者名稱和密碼以外的任何方法登入 ，則會使用臨時登入資料。例如，當您 AWS 使用公司的單一登入 (SSO) 連結存取 時，該程序會自動建立臨時登入資料。當您以使用者身分登入主控台，然後切換角色時，也會自動建立臨時憑證。如需切換角色的詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的從使用者切換至 IAM 角色 (主控台)。

您可以使用 AWS CLI 或 AWS API 手動建立臨時登入資料。然後，您可以使用這些臨時登入資料來存取 AWS。 AWS 建議您動態產生臨時登入資料，而不是使用長期存取金鑰。如需詳細資訊，請參閱 IAM 中的暫時性安全憑證。

DeepRacer 的跨服務主體許可

支援轉寄存取工作階段 (FAS)：是

當您使用 IAM 使用者或角色在 中執行動作時 AWS，您會被視為委託人。使用某些服務時，您可能會執行某個動作，進而在不同服務中啟動另一個動作。FAS 使用呼叫 的委託人許可 AWS 服務，並結合 AWS 服務 請求向下游服務提出請求。只有當服務收到需要與其他 AWS 服務 或 資源互動才能完成的

請求時，才會提出 FAS 請求。在此情況下，您必須具有執行這兩個動作的許可。如需提出 FAS 請求時的政策詳細資訊，請參閱轉發存取工作階段。

DeepRacer 的服務角色

支援服務角色：是

服務角色是服務擔任的 IAM 角色，可代您執行動作。IAM 管理員可以從 IAM 內建立、修改和刪除服務角色。如需詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的建立角色以委派許可權給 AWS 服務。

> **Warning**
>
> 變更服務角色的許可可能會中斷 DeepRacer 功能。只有在 DeepRacer 提供指引時，才能編輯服務角色。

DeepRacer 的服務連結角色

支援服務連結角色：否

服務連結角色是連結至 的服務角色類型 AWS 服務。服務可以擔任代表您執行動作的角色。服務連結角色會出現在您的 中 AWS 帳戶 ，並由服務擁有。IAM 管理員可以檢視，但不能編輯服務連結角色的許可。

如需建立或管理服務連結角色的詳細資訊，請參閱可搭配 IAM 運作的AWS 服務。在表格中尋找服務，其中包含服務連結角色欄中的 Yes。選擇是連結，以檢視該服務的服務連結角色文件。

AWS DeepRacer 的身分型政策範例

根據預設，使用者和角色沒有建立或修改 DeepRacer 資源的許可。他們也無法使用 AWS Management Console、 AWS Command Line Interface (AWS CLI) 或 AWS API 來執行任務。若要授予使用者對其所需資源執行動作的許可，IAM 管理員可以建立 IAM 政策。然後，管理員可以將 IAM 政策新增至角色，使用者便能擔任這些角色。

如需了解如何使用這些範例 JSON 政策文件建立 IAM 身分型政策，請參閱《IAM 使用者指南》中的建立 IAM 政策 (主控台)。

如需 DeepRacer 定義的動作和資源類型的詳細資訊，包括每個資源類型的 ARNs 格式，請參閱服務授權參考中的適用於 AWS DeepRacer 的動作、資源和條件索引鍵。

主題

- 政策最佳實務
- 使用 DeepRacer 主控台
- 允許使用者檢視他們自己的許可

政策最佳實務

以身分為基礎的政策會判斷是否有人可以在您的帳戶中建立、存取或刪除 DeepRacer 資源。這些動作可能會讓您的 AWS 帳戶產生費用。當您建立或編輯身分型政策時，請遵循下列準則及建議事項：

- 開始使用 AWS 受管政策並邁向最低權限許可 – 若要開始將許可授予您的使用者和工作負載，請使用 AWS 受管政策來授予許多常見使用案例的許可。它們可在您的 中使用 AWS 帳戶。我們建議您定義特定於使用案例 AWS 的客戶受管政策，以進一步減少許可。如需更多資訊，請參閱 IAM 使用者指南中的 AWS 受管政策或任務職能的AWS 受管政策。
- 套用最低權限許可 – 設定 IAM 政策的許可時，請僅授予執行任務所需的許可。為實現此目的，您可以定義在特定條件下可以對特定資源採取的動作，這也稱為最低權限許可。如需使用 IAM 套用許可的更多相關資訊，請參閱 IAM 使用者指南中的 IAM 中的政策和許可。
- 使用 IAM 政策中的條件進一步限制存取權 – 您可以將條件新增至政策，以限制動作和資源的存取。例如，您可以撰寫政策條件，指定必須使用 SSL 傳送所有請求。如果透過特定 使用服務動作，您也可以使用條件來授予存取服務動作的權限 AWS 服務，例如 AWS CloudFormation。如需詳細資訊，請參閱 IAM 使用者指南中的 IAM JSON 政策元素：條件。
- 使用 IAM Access Analyzer 驗證 IAM 政策，確保許可安全且可正常運作 – IAM Access Analyzer 驗證新政策和現有政策，確保這些政策遵從 IAM 政策語言 (JSON) 和 IAM 最佳實務。IAM Access Analyzer 提供 100 多項政策檢查及切實可行的建議，可協助您撰寫安全且實用的政策。如需詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的使用 IAM Access Analyzer 驗證政策。
- 需要多重要素驗證 (MFA)：如果您的案例需要 IAM 使用者或 中的根使用者 AWS 帳戶，請開啟 MFA 以增加安全性。如需在呼叫 API 操作時請求 MFA，請將 MFA 條件新增至您的政策。如需詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》https://docs.aws.amazon.com/IAM/latest/UserGuide/id_credentials_mfa_configure-api-require.html中的透過 MFA 的安全 API 存取。

如需 IAM 中最佳實務的相關資訊，請參閱 IAM 使用者指南中的 IAM 安全最佳實務。

使用 DeepRacer 主控台

若要存取 AWS DeepRacer 主控台，您必須擁有一組最低許可。這些許可必須允許您列出和檢視 中 DeepRacer 資源的詳細資訊 AWS 帳戶。如果您建立比最基本必要許可更嚴格的身分型政策，則對於具有該政策的實體 (使用者或角色) 而言，主控台就無法如預期運作。

對於僅對 AWS CLI 或 AWS API 進行呼叫的使用者，您不需要允許最低主控台許可。反之，只需允許存取符合他們嘗試執行之 API 操作的動作就可以了。

為了確保使用者和角色仍然可以使用 DeepRacer 主控台，也請將 DeepRacer `ConsoleAccess`或`ReadOnly` AWS 受管政策連接到實體。如需詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的新增許可到使用者。

允許使用者檢視他們自己的許可

此範例會示範如何建立政策，允許 IAM 使用者檢視附加到他們使用者身分的內嵌及受管政策。此政策包含在主控台上完成此動作或使用 AWS CLI 或 AWS API 以程式設計方式完成此動作的許可。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ViewOwnUserInfo",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetUserPolicy",
                "iam:ListGroupsForUser",
                "iam:ListAttachedUserPolicies",
                "iam:ListUserPolicies",
                "iam:GetUser"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iam::*:user/${aws:username}"]
        },
        {
            "Sid": "NavigateInConsole",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetGroupPolicy",
                "iam:GetPolicyVersion",
                "iam:GetPolicy",
                "iam:ListAttachedGroupPolicies",
                "iam:ListGroupPolicies",
                "iam:ListPolicyVersions",
                "iam:ListPolicies",
                "iam:ListUsers"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
```

```
}
```

AWS AWS DeepRacer 的 受管政策

AWS 受管政策是由 AWS AWS 受管政策建立和管理的獨立政策旨在為許多常見使用案例提供許可，以便您可以開始將許可指派給使用者、群組和角色。

請記住， AWS 受管政策可能不會授予特定使用案例的最低權限許可，因為這些許可可供所有 AWS 客戶使用。我們建議您定義使用案例專屬的客戶管理政策，以便進一步減少許可。

您無法變更 AWS 受管政策中定義的許可。如果 AWS 更新 受管政策中 AWS 定義的許可，則更新會影響政策連接的所有主體身分（使用者、群組和角色）。當新的 AWS 服務 啟動或新的 API 操作可用於現有 服務時， AWS 最有可能更新 AWS 受管政策。

如需詳細資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的 AWS 受管政策。

下列 AWS受管政策是特別針對使用 AWS DeepRacer 多使用者模式來贊助您 AWS 帳戶下的多個參與者。

- `AWSDeepRacerAccountAdminAccess` 授予多使用者帳戶管理員所需的 AWS DeepRacer 許可。
- `AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess` 授予使用 AWS DeepRacer 主控台所需的 AWS DeepRacer 許可。

主題

- AWS DeepRacer 管理員的 AWSDeepRacerAccountAdminAccess 受管政策 DeepRacer
- AWS DeepRacer 多使用者競賽者的 AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess 受管政策 DeepRacer
- AWS 受管政策的 AWS DeepRacer 更新

AWS DeepRacer 管理員的 AWSDeepRacerAccountAdminAccess 受管政策 DeepRacer

若要讓多個設定檔搭配 AWS DeepRacer 使用 AWS 您的帳戶 ID 和帳單資訊，請連接 `AWSDeepRacerAccountAdminAccess`政策。

您可以將AWSDeepRacerAccountAdminAccess政策連接至您想要用於贊助其他參賽者的 IAM 身分。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "DeepRacerAdminAccessStatement",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "deepracer:*"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Condition":
            {
                "Null": {
                    "deepracer:UserToken": "true"
                }
            }
        }
    ]
}
```

AWS DeepRacer 多使用者競賽者的 AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess 受管政策 DeepRacer

政策 可讓 AWS DeepRacer 競賽者存取所有 AWS DeepRacer 動作AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess，但多使用者帳戶管理員動作除外。

您可以將AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess政策連接到您想要在帳戶中贊助之參與者的 IAM 身分。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "deepracer:Add*",
    "deepracer:Remove*",
```

```
    "deepracer:Create*",
    "deepracer:Perform*",
    "deepracer:Clone*",
    "deepracer:Get*",
    "deepracer:List*",
    "deepracer:Edit*",
    "deepracer:Start*",
    "deepracer:Set*",
    "deepracer:Update*",
    "deepracer:Delete*",
    "deepracer:Stop*",
    "deepracer:Import*",
    "deepracer:Tag*",
    "deepracer:Untag*"
   ],
   "Resource": [
    "*"
   ],
   "Condition": {
    "Null": {
     "deepracer:UserToken": "false"
    },
    "Bool": {
     "deepracer:MultiUser": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "deepracer:GetAccountConfig",
    "deepracer:GetTrack",
    "deepracer:ListTracks",
    "deepracer:TestRewardFunction"
   ],
   "Resource": [
    "*"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Deny",
   "Action": [
    "deepracer:Admin*"
   ],
```

```
    "Resource": [
     "*"
    ]
   }
  ]
}
```

AWS 受管政策的 AWS DeepRacer 更新

檢視自此服務開始追蹤這些變更以來，AWS DeepRacer AWS 受管政策更新的詳細資訊。如需此頁面變更的自動提醒，請訂閱 AWS DeepRacer 文件歷史記錄頁面上的 RSS 摘要。

變更	描述	日期
AWSDeepRacerAccountAdminAccess 已新增和 AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess 政策	新增了新的受管政策，因此您可以使用多使用者模式，在一個 AWS DeepRacer 帳戶下贊助多個參與者。	2021 年 10 月 26 日
AWS DeepRacer 開始追蹤政策變更。	AWS DeepRacer 開始追蹤其 AWS 受管政策的變更。	2021 年 10 月 26 日

預防跨服務混淆代理人

混淆代理人問題屬於安全性問題，其中沒有執行動作許可的實體可以強制具有更多許可的實體執行該動作。在 中 AWS，跨服務模擬可能會導致混淆代理人問題。在某個服務 (呼叫服務) 呼叫另一個服務 (被呼叫服務) 時，可能會發生跨服務模擬。可以操縱呼叫服務來使用其許可，以其不應有存取許可的方式對其他客戶的資源採取動作。為了預防這種情況， AWS 提供的工具可協助您保護所有服務的資料，而這些服務主體已獲得您帳戶中資源的存取權。

我們建議在資源政策中使用 aws:SourceArn和 aws:SourceAccount全域條件內容索引鍵，以限制 AWSDeepRacerLong 為資源提供另一項服務的許可。如果同時使用全域條件內容索引鍵，則在相同政策陳述式中使用 aws:SourceAccount 值和 aws:SourceArn 值中的帳戶時，必須使用相同的帳戶 ID。

的值aws:SourceArn必須是 s3：：your-bucket-name。

防範混淆代理人問題最有效的方法，是使用 aws:SourceArn 全域條件內容金鑰，以及資源的完整 ARN。如果不知道資源的完整 ARN，或者如果您指定了多個資源，請使用 aws:SourceArn 全域條件內容金鑰，同時使用萬用字元 (*) 表示 ARN 的未知部分。例如：arn:aws:*servicename*::*123456789012*:*。

下列範例示範如何使用 AWSDeepRacer 中的 aws:SourceArn和 aws:SourceAccount全域條件內容金鑰，以防止混淆代理人問題。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Stmt1586917903457",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "deepracer.amazonaws.com"
                },
            "Action": [
                "s3:GetObjectAcl",
                "s3:GetObject",
                "s3:PutObject",
                "s3:PutObjectAcl"
            ],
            "Resource": [
               "arn:aws:s3:::your-bucket-name",
               "arn:aws:s3:::your-bucket-name/*"
            ],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:SourceArn": "arn:${Partition}:deepracer:${Region}:
${Account}:model/reinforcement_learning/${ResourceId}"
                }
            }
        }
    ]
}
```

如果您使用此儲存貯體的自訂 AWS Key Management Service (KMS) 資源，請包含 AWS KMS 資源政策：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
```

```
  "Statement": [{
    "Sid": "statement identifier",
    "Effect": "effect",
    "Principal": "principal",
    "Action": "action",
    "Resource": "resource",
    "Condition": {
        "StringEquals": {
            "aws:SourceArn": "arn:${Partition}:deepracer:${Region}:${Account}:model/
reinforcement_learning/${ResourceId}"
        }
    }
  }]
}
```

故障診斷 AWS DeepRacer 身分和存取

使用下列資訊來協助您診斷和修正使用 DeepRacer 和 IAM 時可能遇到的常見問題。

主題

- 我在 DeepRacer 多使用者帳戶模式下收到授權錯誤
- 我無權在 DeepRacer 中執行動作
- 我未獲得執行 iam:PassRole 的授權
- 我想要檢視我的存取金鑰
- 我是管理員，想要允許其他人存取 DeepRacer
- 我想要允許 以外的人員 AWS 帳戶 存取我的 DeepRacer 資源

我在 DeepRacer 多使用者帳戶模式下收到授權錯誤

如果您是具有 AWSDeepRacerAccountAdminAccess 政策的管理員，且您的工作階段有相關聯的使用者金鑰，則可能會收到授權錯誤。管理員不應有任何與工作階段相關聯的使用者金鑰。若要解決此問題，請清除您的 Cookie。

如果帳戶處於多使用者模式，而且您是具有 AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess 政策的競賽者，則如果沒有與政策相關聯的使用者金鑰，則可能會收到授權錯誤。若要解決此問題，您需要先驗證 AWS Player 設定檔，才能繼續使用 AWS DeepRacer。

如果帳戶處於單一使用者模式，且您是具有 AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess政策的競賽者，則您可能會收到授權錯誤。若要解決此問題，請洽詢您的 AWS 帳戶管理員，因為在單一使用者模式下，具有 AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess政策的使用者無法使用 AWS DeepRacer。

我無權在 DeepRacer 中執行動作

如果 AWS Management Console 告訴您未獲授權執行 動作，則必須聯絡管理員尋求協助。您的管理員是提供您使用者名稱和密碼的人員。

以下範例錯誤會在 mateojackson IAM 使用者嘗試使用主控台檢視虛構 *my-example-widget* 資源的詳細資訊，但卻沒有虛構 deepracer:*GetWidget* 許可時發生。

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/mateojackson is not authorized to perform:
 deepracer:GetWidget on resource: my-example-widget
```

在此情況下，Mateo 會請求管理員更新他的政策，允許他使用 *my-example-widget* 動作存取 deepracer:*GetWidget* 資源。

我未獲得執行 iam:PassRole 的授權

如果您收到錯誤，表示您無權執行iam:PassRole動作，則必須更新您的政策，以允許您將角色傳遞給 DeepRacer。

有些 AWS 服務 可讓您將現有角色傳遞給該服務，而不是建立新的服務角色或服務連結角色。如需執行此作業，您必須擁有將角色傳遞至該服務的許可。

當名為 的 IAM marymajor 使用者嘗試使用主控台在 DeepRacer 中執行動作時，會發生下列範例錯誤。但是，動作請求服務具備服務角色授予的許可。Mary 沒有將角色傳遞至該服務的許可。

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/marymajor is not authorized to perform:
 iam:PassRole
```

在這種情況下，Mary 的政策必須更新，允許她執行 iam:PassRole 動作。

如果您需要協助，請聯絡您的 AWS 管理員。您的管理員提供您的登入憑證。

我想要檢視我的存取金鑰

在您建立 IAM 使用者存取金鑰後，您可以隨時檢視您的存取金鑰 ID。但是，您無法再次檢視您的私密存取金鑰。若您遺失了密碼金鑰，您必須建立新的存取金鑰對。

存取金鑰包含兩個部分：存取金鑰 ID (例如 AKIAIOSFODNN7EXAMPLE) 和私密存取金鑰 (例如 wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY)。如同使用者名稱和密碼，您必須一起使用存取金鑰 ID 和私密存取金鑰來驗證您的請求。就如對您的使用者名稱和密碼一樣，安全地管理您的存取金鑰。

> **Important**
>
> 請勿將您的存取金鑰提供給第三方，甚至是協助尋找您的標準使用者 ID。透過這樣做，您可以讓某人永久存取您的 AWS 帳戶。

建立存取金鑰對時，您會收到提示，要求您將存取金鑰 ID 和私密存取金鑰儲存在安全位置。私密存取金鑰只會在您建立它的時候顯示一次。若您遺失了私密存取金鑰，您必須將新的存取金鑰新增到您的 IAM 使用者。您最多可以擁有兩個存取金鑰。若您已有兩個存取金鑰，您必須先刪除其中一個金鑰對，才能建立新的金鑰對。若要檢視說明，請參閱《IAM 使用者指南》中的管理存取金鑰。

我是管理員，想要允許其他人存取 DeepRacer

若要允許其他人存取 DeepRacer，您必須將許可授予需要存取的人員或應用程式。如果您使用 AWS IAM Identity Center 來管理人員和應用程式，您可以將許可集指派給使用者或群組，以定義其存取層級。許可集會自動建立 IAM 政策，並將其指派給與該人員或應用程式相關聯的 IAM 角色。如需詳細資訊，請參閱AWS IAM Identity Center 《 使用者指南》中的許可集。

如果您不是使用 IAM Identity Center，則必須為需要存取的人員或應用程式建立 IAM 實體 （使用者或角色）。然後，您必須將政策連接至實體，以授予他們 DeepRacer 中的正確許可。授予許可後，請將登入資料提供給使用者或應用程式開發人員。他們會使用這些登入資料來存取 AWS。若要進一步了解如何建立 IAM 使用者、群組、政策和許可，請參閱《IAM 使用者指南》中的 IAM 身分和政策和許可。

我想要允許 以外的人員 AWS 帳戶 存取我的 DeepRacer 資源

您可以建立一個角色，讓其他帳戶中的使用者或您組織外部的人員存取您的資源。您可以指定要允許哪些信任物件取得該角色。針對支援基於資源的政策或存取控制清單 (ACL) 的服務，您可以使用那些政策來授予人員存取您的資源的許可。

如需進一步了解，請參閱以下內容：

- 若要了解 DeepRacer 是否支援這些功能，請參閱 如何搭配 IAM 使用 AWS DeepRacer 。
- 若要了解如何 AWS 帳戶 在您擁有的 資源之間提供存取權，請參閱《IAM 使用者指南》中的在您擁有 AWS 帳戶 的另一個資源中提供存取權給 IAM 使用者。

- 若要了解如何提供資源存取權給第三方 AWS 帳戶，請參閱《IAM 使用者指南》中的提供存取權給第三方 AWS 帳戶 擁有。
- 如需了解如何透過聯合身分提供存取權，請參閱 IAM 使用者指南中的將存取權提供給在外部進行身分驗證的使用者 (聯合身分)。
- 如需了解使用角色和資源型政策進行跨帳戶存取之間的差異，請參閱《IAM 使用者指南》中的 IAM 中的跨帳戶資源存取。

標記

標籤是您或 AWS 指派給 AWS 資源的自訂屬性標籤。每個 AWS 標籤有兩個部分：

- 標籤金鑰（例如、`companynamecostcenter`、`project`、 `environment`或 `secret`)。標籤鍵會區分大小寫。
- 稱為標籤值的選用欄位。忽略標籤值基本上等同於使用空字串。與標籤鍵相同，標籤值會區分大小寫。

這些合稱為鍵值組。

在 AWS DeepRacer 服務中，您可以將標籤指派給汽車、RL 模型和社群競賽排行榜。標記這些和其他支援標記 AWS 的資源，以指出資源相關。除了識別和組織具有標籤的模型和排行榜之外，您還可以使用標籤來追蹤成本分配和 IAM 政策，以協助控制誰可以檢視和與資源互動。使用 AWS DeepRacer 主控台或 AWS CLI 來新增、管理和移除標籤。

如需使用標籤的詳細資訊，請參閱標記最佳實務白皮書。

追蹤成本分配的標籤

AWS Cost Explorer 和成本和用量報告支援依標籤細分 AWS 成本的能力。`cost center`、`businessunit`或 等商業標籤`project`可用來將 AWS 成本與組織的典型財務報告類別建立關聯。不過，成本分配報告可以包含任何標籤，讓您輕鬆地將成本與技術或安全類別建立關聯，例如特定應用程式、環境或合規計劃。只有組織中的管理帳戶和不屬於組織成員的單一帳戶，才能存取 Billing and Cost Management 主控台中的 Cost Allocation Tags (成本配置標籤) 管理員。如需使用標籤追蹤成本分配的詳細資訊，請參閱使用者定義的成本分配標籤。

管理存取權的標籤

您也可以標記 IAM 使用者和角色，以管理對模型和社群競賽排行榜的存取。若要了解如何標記 IAM 使用者和角色，請參閱標記 IAM 使用者和角色。若要檢視建立和測試政策的教學課程，該政策允許具有主體標籤的 IAM 角色存取具有相符標籤的資源，請參閱 IAM 教學課程：定義根據標籤存取 AWS 資源的許可。如需使用標籤控制對支援標記之 AWS 資源的存取的詳細資訊，請參閱使用 AWS 資源標籤控制對資源的存取。

主題

- 新增、檢視和編輯新資源的標籤
- 新增、檢視和編輯現有資源的標籤

新增、檢視和編輯新資源的標籤

將標籤新增至新車、RL 模型或社群競賽排行榜，可協助您識別、組織、追蹤成本分配和管理對這些資源的存取。將一或多個標籤（鍵值對）新增至模型或排行榜。對於每個資源，每個標籤索引鍵必須是唯一的，而且每個標籤索引鍵只能有一個值，但一個資源最多可以有 50 個標籤。

在 AWS DeepRacer 主控台中一次建立和套用一個資源的標籤，或使用標籤編輯器一次新增、編輯或刪除多個資源。

> **Important**
>
> 編輯 RL 模型或社群競賽排行榜的標籤可能會影響對這些資源的存取。編輯標籤的名稱（索引鍵）或值之前，請務必檢閱任何可能使用標籤索引鍵或值來控制對這些資源的存取的 IAM 政策。

新增、檢視和編輯新 RL 模型的標籤

使用 AWS DeepRacer 主控台將標籤新增、檢視和編輯至新的 RL 模型。

1. 在模型中，選擇建立模型。
2. 在建立模型頁面上，填寫訓練詳細資訊後，展開標籤標題。
3. 在標籤標題下，選擇新增標籤。
4. 在 Key (金鑰) 中，輸入標籤的名稱。您可以在 Value (值) 中為標籤新增選用值。如需命名標籤的詳細資訊，請參閱 標記最佳實務白皮書中的命名標籤和資源的最佳實務主題。
5. (選用) 若要新增另一個標籤，請再選擇「Add tag (新增標籤)」一次。
6. （選用）若要移除個別索引鍵或值，請選取其旁邊的 X。
7. （選用）若要移除鍵值對，請選擇移除。
8. 完成新增標籤後，請在環境模擬下選擇音軌，然後選取下一步。

在標記並提交新模型以供訓練之後，您可以在頁面底部的標籤標題下，在訓練和評估期間或之後管理其標籤。

1. 選擇管理標籤。
2. 在管理標籤快顯方塊中，您可以選取您要移除之標籤旁的移除按鈕，或選擇新增標籤以新增標籤，以移除您建立的標籤。

3. 如果您選擇新增標籤，請在金鑰中輸入標籤的名稱。您可以在 Value (值) 中為標籤新增選用值。如需命名標籤的詳細資訊，請參閱 標記最佳實務白皮書中的命名標籤和資源的最佳實務主題。
4. 當您完成移除和新增標籤時，請選擇提交。

新增、檢視和編輯新社群競賽排行榜的標籤

使用 AWS DeepRacer 主控台來新增、檢視和編輯標籤到新的社群競賽排行榜。

1. 在社群競賽中，選擇建立競賽。
2. 在競賽詳細資訊頁面上，展開標籤標題。
3. 在標籤標題下，選擇新增標籤。
4. 在 Key (金鑰) 中，輸入標籤的名稱。您可以在 Value (值) 中為標籤新增選用值。如需命名標籤的詳細資訊，請參閱 標記最佳實務白皮書中的命名標籤和資源的最佳實務主題。
5. (選用) 若要新增另一個標籤，請再選擇「Add tag (新增標籤)」一次。
6. （選用）若要移除個別索引鍵或值，請選取其旁邊的 X。
7. （選用）若要移除鍵值對，請選擇移除。
8. 完成新增標籤後，請在環境模擬下選擇音軌，然後選取下一步。

新增、檢視和編輯現有資源的標籤

將標籤新增至現有的 AWS DeepRacer RL 模型或社群競賽排行榜，可協助您識別、組織、追蹤成本分配和管理對這些資源的存取。將一或多個標籤（鍵值對）新增至模型或排行榜。對於每個資源，每個標籤索引鍵必須是唯一的，而且每個標籤索引鍵只能有一個值，但一個資源最多可以有 50 個標籤。

在 AWS DeepRacer 主控台中一次建立和套用一個資源的標籤，或使用標籤編輯器一次新增、編輯或刪除多個資源。

> **Important**
>
> 編輯 RL 模型或社群競賽排行榜的標籤可能會影響對這些資源的存取。編輯標籤的名稱（索引鍵）或值之前，請務必檢閱任何可能使用標籤索引鍵或值來控制對這些資源的存取的 IAM 政策。

新增、檢視和編輯現有 RL 模型的標籤

您可以使用 AWS DeepRacer 主控台來新增、檢視或編輯現有 RL 模型的標籤。

1. 在模型中，選擇模型名稱，從清單中選擇模型。
2. 選取動作。
3. 從下拉式清單中選擇管理標籤。
4. 在管理標籤快顯方塊中，您可以檢視、新增或移除標籤：

    a. 若要新增標籤，請選擇 Add new tag (新增新標籤)。在 Key (金鑰) 中，輸入標籤的名稱。您可以在 Value (值) 中為標籤新增選用值。如需命名標籤的詳細資訊，請參閱 標記最佳實務白皮書中的命名標籤和資源的最佳實務主題。

    b. 若要新增另一個標籤，請再次選擇 Add new tag (新增標籤)。

    c. 若要移除個別索引鍵或值，請選取其旁邊的 X。

    d. 若要移除鍵值對，請選擇移除。
5. 當您完成檢視、新增和移除標籤時，請選擇提交。

新增、檢視和編輯現有社群競賽排行榜的標籤

1. 在社群競賽中，選擇管理競賽。
2. 在管理競賽頁面上，選取競賽。
3. 選取動作。
4. 從下拉式清單中選擇管理標籤。
5. 在管理標籤快顯方塊中，您可以檢視、新增或移除標籤：

    a. 若要新增標籤，請選擇 Add new tag (新增新標籤)。在 Key (金鑰) 中，輸入標籤的名稱。您可以在 Value (值) 中為標籤新增選用值。如需命名標籤的詳細資訊，請參閱 標記最佳實務白皮書中的命名標籤和資源的最佳實務主題。

    b. 若要新增另一個標籤，請再次選擇 Add new tag (新增標籤)。

    c. 若要移除個別金鑰或值，請選取其旁邊的 X。

    d. 若要移除鍵值對，請選擇移除。
6. 當您完成檢視、新增和移除標籤時，請選擇提交。

疑難排解常見的 AWS DeepRacer 問題

您可以在這裡找到常見問答集以及最新錯誤修正的疑難排解要訣。

主題

- 如何解決常見的 AWS DeepRacer LIVE 問題
- 為什麼我無法透過電腦和車輛之間的 USB 連線連線到裝置主控台？
- 如何將 AWS DeepRacer 運算模組電源從電池切換到電源插座
- 如何使用 USB 隨身碟將 AWS DeepRacer 連線至 Wi-Fi 網路
- 如何為 AWS DeepRacer 磁碟機模組電池充電
- 如何為 AWS DeepRacer 運算模組電池充電
- 我的電池已充電，但我的 AWS DeepRacer 車輛不會移動
- 故障診斷 AWS DeepRacer 車輛電池鎖定
- 安裝 LiDAR 感應器時如何包裝 Dell 電池連接器纜線
- 如何維護車輛的 Wi-Fi 連線
- 如何取得 AWS DeepRacer 裝置的 Mac 地址
- 如何復原您的 AWS DeepRacer 裝置主控台預設密碼
- 如何手動更新您的 AWS DeepRacer 裝置
- 如何診斷和解決常見的 AWS DeepRacer 操作問題

如何解決常見的 AWS DeepRacer LIVE 問題

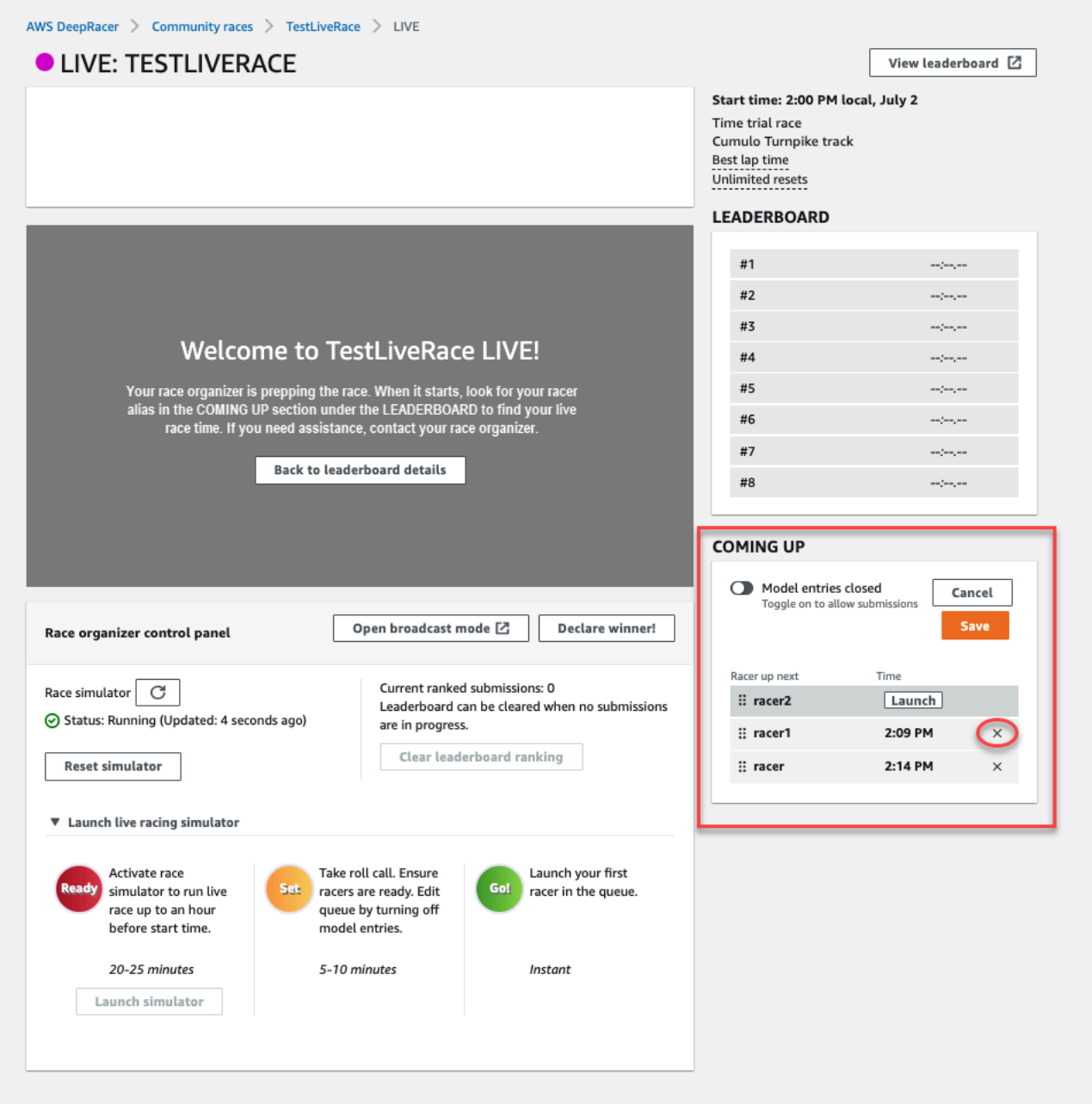
我無法在 LIVE 競賽頁面上看到競賽影片

- 如果您使用的是虛擬私有網路 (VPN)，請確認在競賽事件期間已中斷連線。
- 如果您的裝置執行廣告封鎖程式，請確認裝置在競賽事件期間已中斷連線。
- 如果您的家用網路正在執行廣告封鎖程式，請確認其在競賽事件期間已中斷連線。

競賽佇列中的競賽者名稱為紅色

當 LIVE：<Your Race Name> 頁面的近期區段中的參賽者名稱以紅色反白顯示時，表示該參賽者的模型提交發生問題。

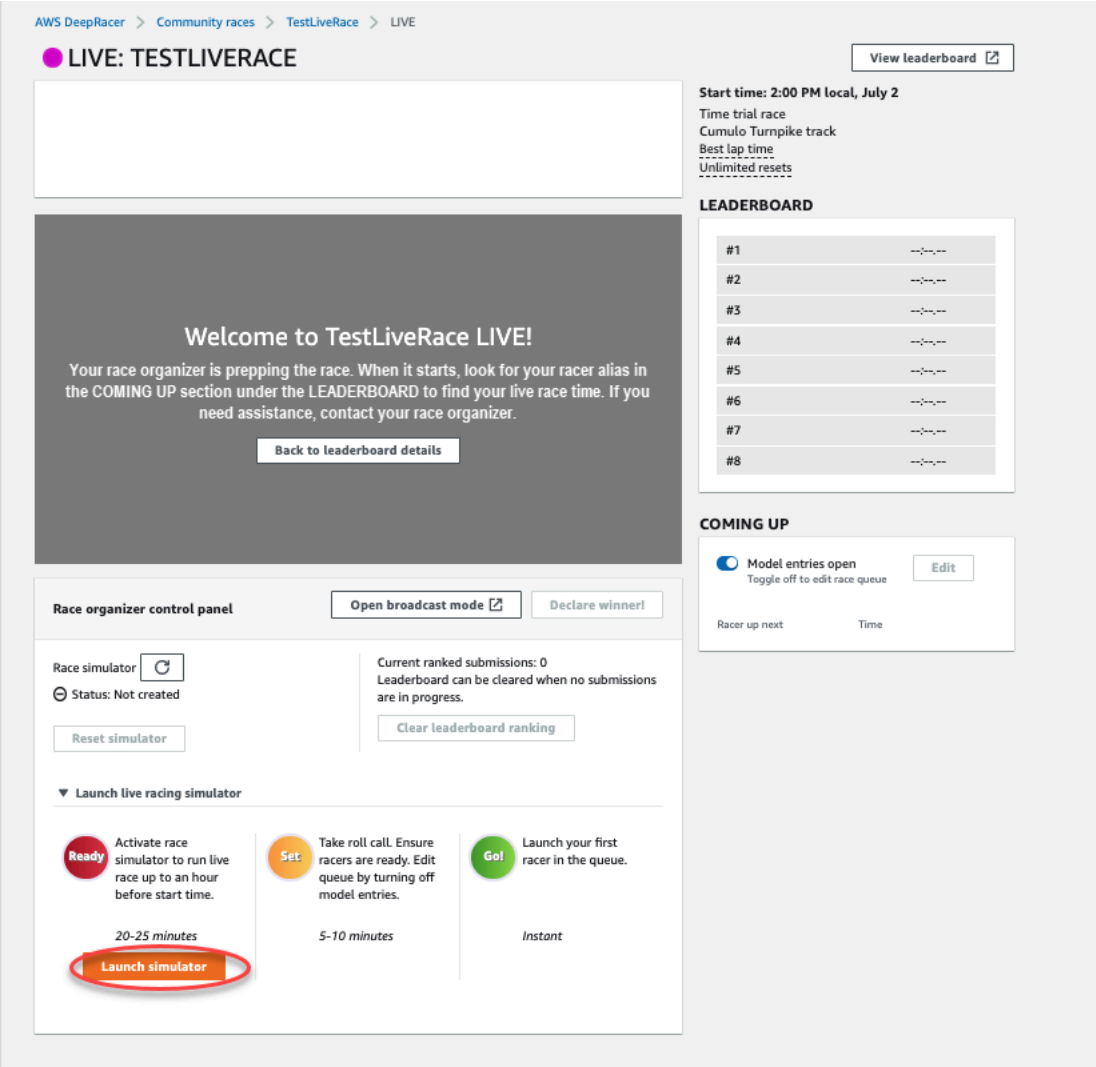
- 如果您是競賽組織者，請在 LIVE： < 您的競賽名稱 > 頁面的近期區段中，選擇編輯以刪除競賽者的模型提交，方法是在包含該競賽者名稱的資料列上選取 X。接下來，選擇儲存。如需重新排序佇列的說明the section called “執行 LIVE 競賽”，請參閱 的步驟 11。



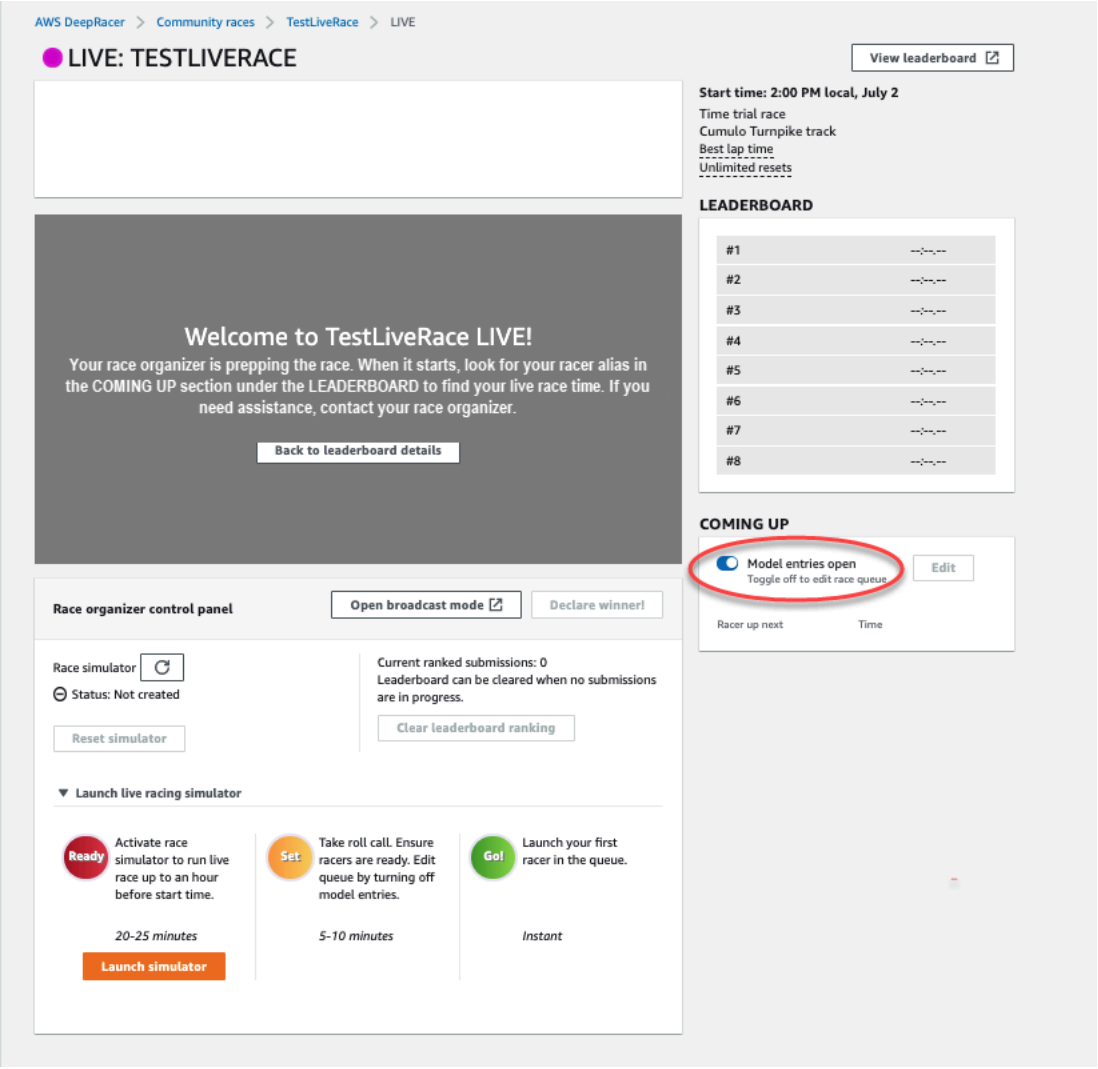
- 如果您是競賽者，請將您的模型重新提交至競賽。前往 the section called “執行 LIVE 競賽” 並選擇加入 LIVE 競賽以取得協助。

我正在執行 LIVE 競賽，而且無法啟動競賽者

- 確認您已在 LIVE：<Your Race Name> 頁面的啟動即時競賽模擬器區段下選取啟動模擬器。如需詳細資訊，請參閱 的步驟二the section called “執行 LIVE 競賽”。



- 確認您已在 LIVE：<Your Race Name> 頁面的 COMING UP 下關閉開啟的模型項目，以關閉提交。如需詳細資訊，請參閱 的步驟三the section called “執行 LIVE 競賽”。



我正在使用 Chrome 或 Firefox 瀏覽器，但我仍無法觀看 LIVE 競賽

- 確認您有最新版本的 Chrome 或 Firefox 瀏覽器。如果沒有，請將您的瀏覽器更新為最新版本，並嘗試再次檢視競賽。
- 如果您使用的是虛擬私有網路 (VPN)，請確認已中斷連線。
- 如果您的裝置執行廣告封鎖程式，請確認其在競賽事件期間中斷連線。
- 如果您的家用網路正在執行廣告封鎖程式，請確認其在競賽事件期間已中斷連線。
- 如果 WebRTC 在網際網路瀏覽器中已關閉，請在競賽事件期間將其開啟。

為什麼我無法透過電腦和車輛之間的 USB 連線連線到裝置主控台？

第一次設定您的 車輛時，您可能會發現它在使用 micro-USB/USB 纜線 (USB 也稱為 USB-A) 將 AWS DeepRacer 車輛連接到電腦後，無法開啟裝置主控台 （ 也稱為裝置 Web 伺服器`https://deepracer.aws`，託管在車輛上 ）。

這背後可能有多種原因。一般而言，您可以透過以下簡單的修正來解決問題。

啟用裝置 USB 乙太網路

1. 關閉電腦的 Wi-Fi，並拔除任何與其連接的乙太網路纜線。
2. 按下車輛上的 RESET (重設) 按鈕以重新啟動裝置。
3. 從電腦上的 Web 瀏覽器前往 `https://deepracer.aws`，以開啟裝置主控台。

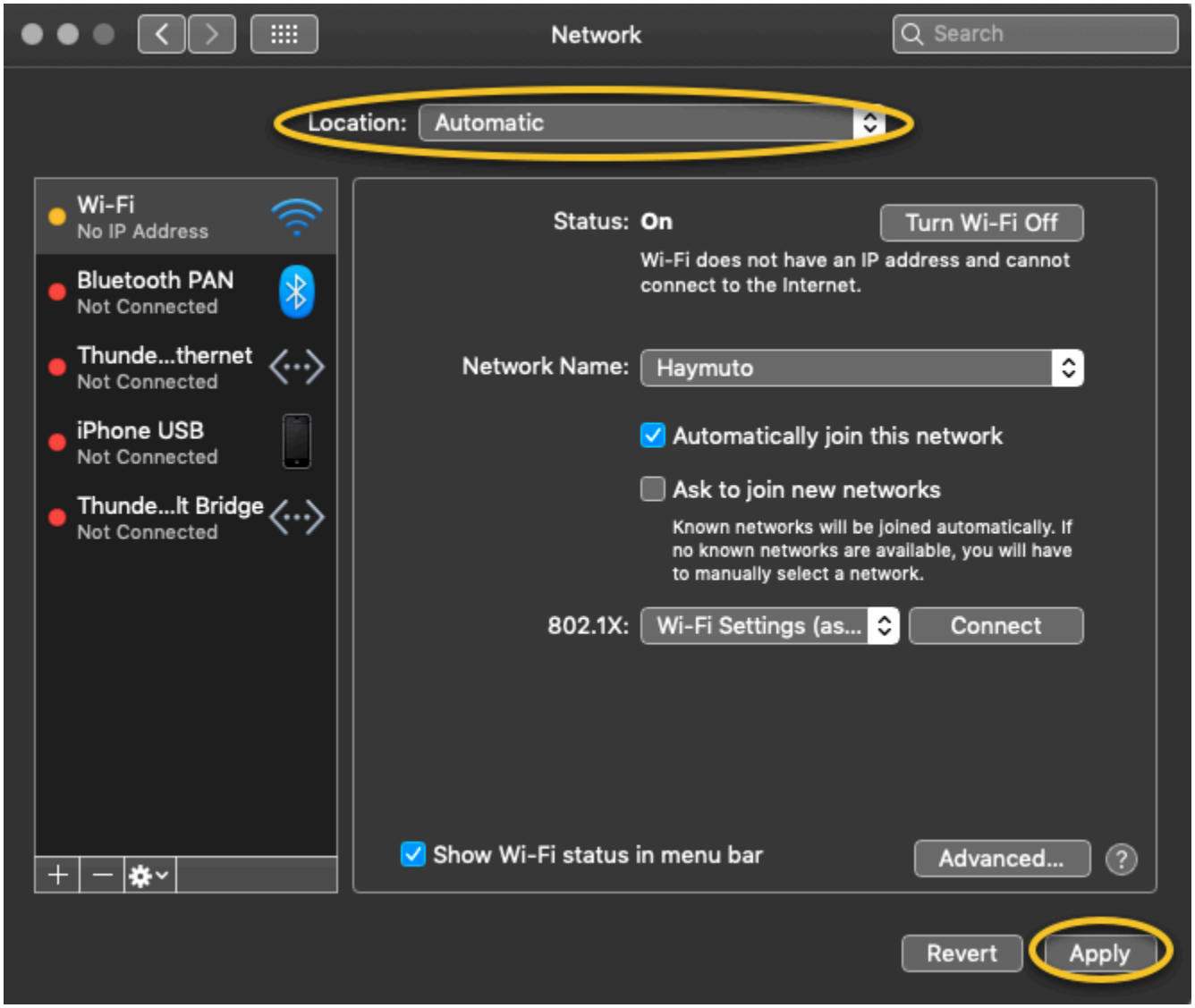
如果上述程序無效，您可以檢查電腦的網路偏好設定，確認是否已正確設定，讓電腦連線到裝置的網路 (其網路名稱為 `Deepracer`)。如果要執行這項操作，請依照下列程序中的步驟執行。

> **Note**
>
> 以下說明假設您正在使用 MacOS 電腦。對於其他電腦系統，請參閱個別作業系統的網路偏好設定文件，並使用以下說明做為一般指南。

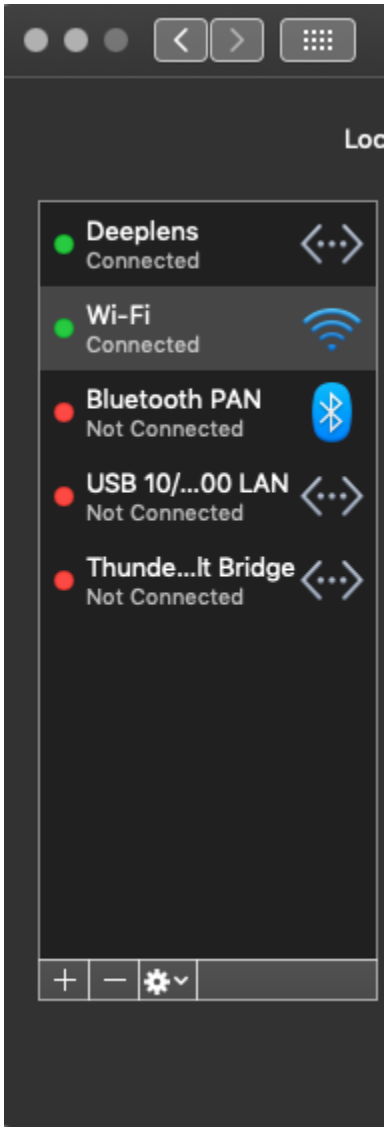
在 MacOS 電腦上啟用裝置的 USB 乙太網路

1. 選擇網路圖示 (位於畫面右上角) 以開啟 Network preferences (網路偏好設定)。

   或者，按下 Command + 空白鍵，輸入 Network (網路)，然後選擇 Network System Preferences (網路系統偏好)。
2. 檢查 Deepracer 是否列為 Connected (已連線)。如果 DeepRacer 已列出但未連線，請確定 micro-USB/USB 纜線在車輛和電腦之間已確實連接。
3. 如果 Deepracer 網路未列在那裡，或在 USB 纜線插入時列出但未連接，請從位置偏好設定中選擇自動，然後選擇套用。



4. 確認 AWS DeepRacer 網路已啟動並執行為已連線。



5. 當您的電腦連線至 Deepracer 網路時，請重新整理瀏覽器上的`https://deepracer.aws`頁面，並繼續執行 Connect to Wi-Fi 的其餘入門指南說明。
6. 如果未連接 Deepracer 網路，請將您的電腦與 AWS DeepRacer 車輛中斷連線，然後重新連線。當 Deepracer 網路變成 Connected (已連線) 時，請繼續遵照 Get Started Guide (入門指南) 的指示進行。
7. 如果裝置上的 Deepracer 網路仍未連線，請重新啟動您的電腦和 AWS DeepRacer 車輛，並視需要從此程序的步驟 1 重複執行。

如果上述修正仍然無法解決問題，表示裝置憑證可能已毀損。請依照下列步驟為您的 AWS DeepRacer 車輛產生新憑證，以修復損毀的檔案。

在 AWS DeepRacer 車輛上產生新憑證

1. 拔除 micro-USB/USB 纜線，終止電腦與 AWS DeepRacer 車輛之間的 USB 連線。
2. 將您的 AWS DeepRacer 車輛連接至監視器（使用 HDMI-to-HDMI纜線）和 USB 鍵盤和滑鼠。
3. 登入 AWS DeepRacer 作業系統。如果這是第一次登入裝置作業系統，請在要求輸入時使用 `deepracer` 做為密碼，然後視需要繼續變更密碼，並使用更新的密碼進行後續登入。
4. 開啟終端機視窗並輸入下列 Shell 命令。您可以從桌面上的應用程式 -> 系統工具選擇終端機捷徑，以開啟終端機視窗。您也可以使用檔案瀏覽器導覽至 `/usr/bin` 資料夾，然後選擇 gnome-terminal 以開啟它。

   ```
   sudo /opt/aws/deepracer/nginx/nginx_install_certs.sh && sudo reboot
   ```

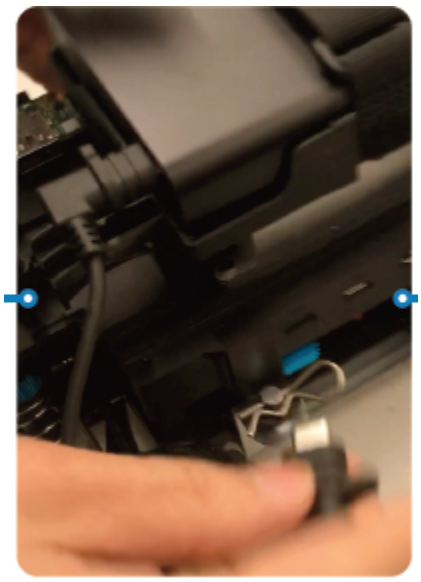
   出現提示時，輸入您在上一個步驟中使用或更新的密碼。

   上述命令會安裝新憑證並重新啟動裝置。它也會將裝置主控台的密碼還原為印在 AWS DeepRacer 車輛底部的預設值。
5. 移除顯示器、鍵盤和滑鼠與車輛的連線，然後使用 micro-USB/USB 纜線重新連接車輛和電腦。
6. 遵循本主題中的第二個程序，在再次開啟裝置主控台 (`https://deepracer.aws`) 之前，確認您的電腦確實已連線至裝置網路，然後繼續執行入門指南中的連線至 Wi-Fi 說明。

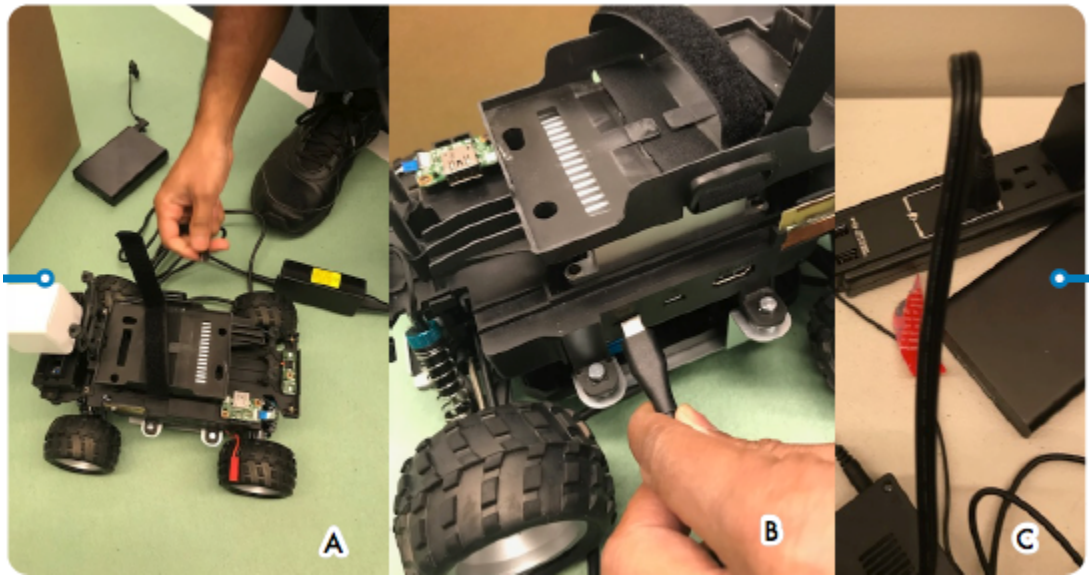
如何將 AWS DeepRacer 運算模組電源從電池切換到電源插座

如果您第一次設定 AWS DeepRacer 時，運算模組電池電量過低，請依照下列步驟將運算電源供應器從電池切換到電源插座：

1. 從車輛的運算電源連接埠中拔下 USB-C 纜線。



2. 將 AC 電源線和 USB-C 纜線連接至電腦模組電源整流器 (A)。將電源線插入至電源插座 (C)，並將 USB-C 纜線插入至車輛的電腦模組電源連接埠 (B)。



如何使用 USB 隨身碟將 AWS DeepRacer 連線至 Wi-Fi 網路

若要使用 USB 隨身碟將 AWS DeepRacer 車輛連接到家用或辦公室 Wi-Fi 網路，您需要下列項目：

- 一個 USB 隨身碟

- 您要加入之 Wi-Fi 網路的名稱 (SSID) 和密碼

> **Note**
>
> AWS DeepRacer 不支援需要主動驗證碼驗證才能登入使用者的 Wi-Fi 網路。

使用 USB 隨身碟將 AWS DeepRacer 車輛連接到 Wi-Fi 網路

1. 將 USB 快閃磁碟機插入電腦。
2. 在電腦上開啟 Web 瀏覽器，然後導覽至 https：//https://aws.amazon.com/deepracer/usbwifi。此連結會開啟名為 在 GitHub 上`wifi-creds.txt`託管的文字檔案。

```
40 lines (39 sloc)  3.25 KB
```

```
#################################################################################
#                     Connect the AWS DeepRacer vehicle to Wi-Fi                #
# File name: wifi-creds.txt                                                     #
#                                                                               #
# To connect the AWS DeepRacer vehicle to Wi-Fi, type your Wi-Fi name (SSID) and #
# password in the appropriate field at the end of this file. Both values are case #
# sensitive.                                                                    #
#                                                                               #
# For example:                                                                  #
#      ssid: 'Your-WiFi 100'                                                    #
#      password: 'Passwd1234'                                                   #
#                                                                               #
```

3. 將 `wifi-creds.txt` 儲存至您的 USB 快閃磁碟機。視您使用的網頁瀏覽器而定，文字檔案可能會下載到您的電腦，並在您的預設程式碼編輯器中自動開啟。如果 `wifi-creds.txt`未自動下載，請開啟內容 （按一下滑鼠右鍵） 選單，然後選擇另存為 ，將文字檔案儲存至 USB 隨身碟。

> **Warning**
>
> 請勿變更檔案名稱。

4. 如果 `wifi-creds.txt` 尚未開啟，請以純文字模式在程式碼編輯器中開啟它。未指定檔案類型時，有些文字編輯器預設為富文字 (.rtf)，而非純文字 (.txt)，因此如果您無法編輯檔案，請檢查您的設定。如果您使用 Windows，也可以嘗試使用 Sublime Text 應用程式開啟檔案，可免費下載，

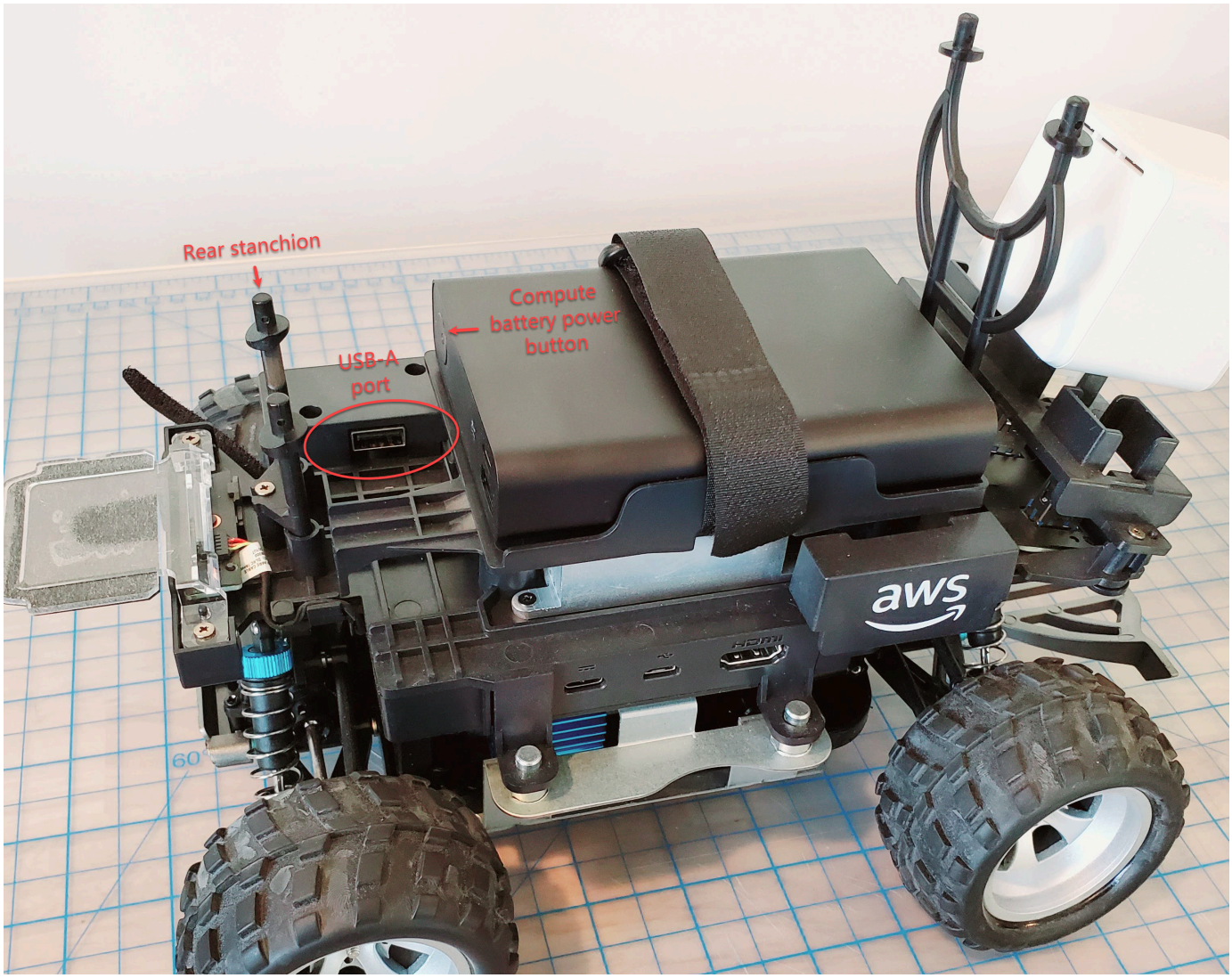
或者，如果您使用 Mac，請嘗試 TextEdit 應用程式，該應用程式預先安裝在大多數 Mac 裝置上，預設為純文字。

5. 在檔案底部的單一引號之間，輸入您要使用的 Wi-Fi 網路的名稱 (SSID) 和密碼。SSID 是「Service Set Identifier」(服務集合識別碼) 的縮寫。這是您的 Wi-Fi 網路名稱的術語。

> **Note**
>
> 如果網路名稱 (SSID) 或密碼包含空格，例如在 Your-Wi-Fi 100 中，請在引號 (') 內準確輸入名稱，包括空格。如果沒有空格，則使用引號是選用的。例如，Wi-Fi 密碼 Passwd1234 不包含空格，因此使用單引號可運作，但並非必要。SSID 和密碼都區分大小寫。

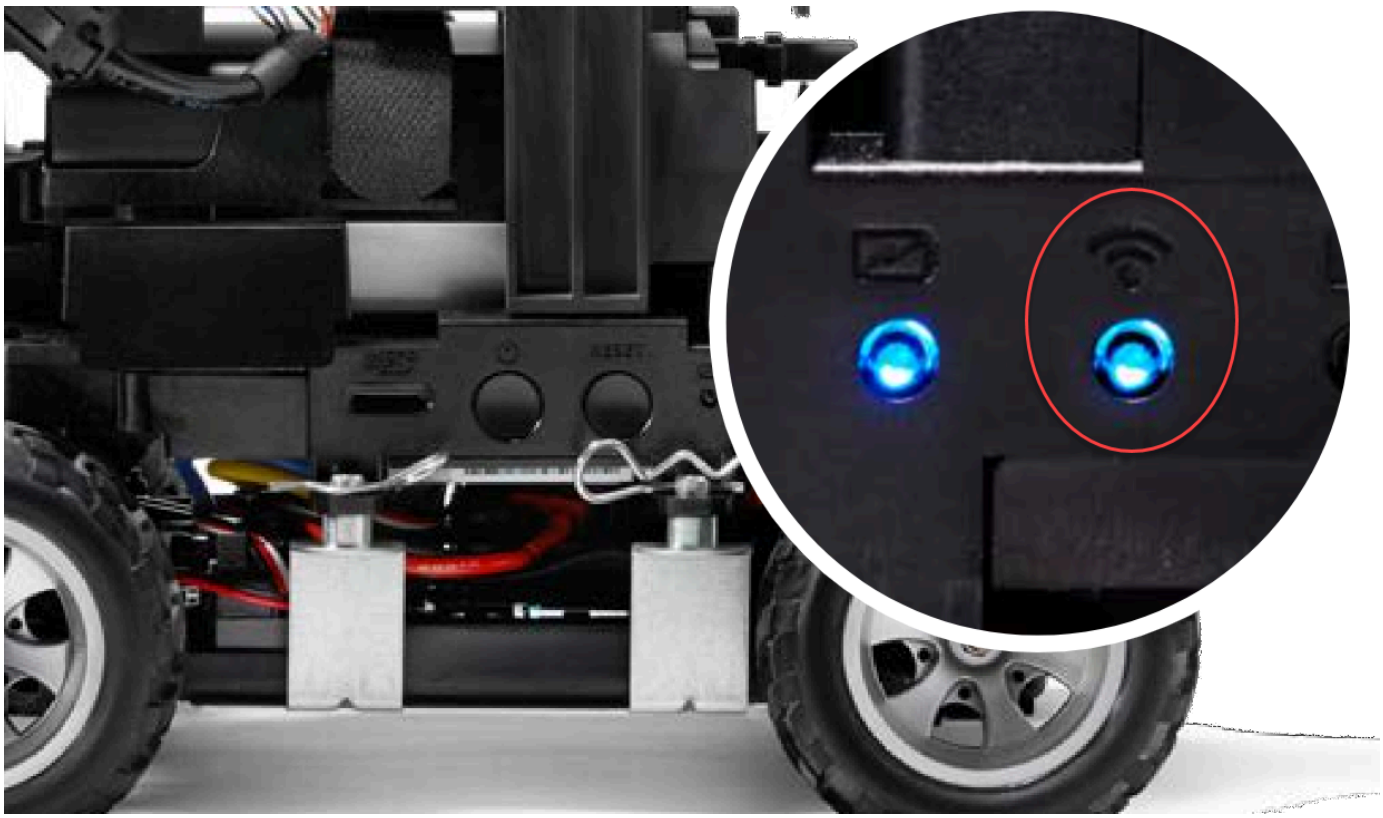
```
29  # If you have validated the Wi-Fi credentials but the Wi-Fi LED doesn't          #
30  # turn solid blue, try restarting the vehicle by pressing the reset button.      #
31  # When the power LED turns blue, plug the USB drive in again.                    #
32  #                                                                                #
33  # To finish setting up, follow the instructions on https://docs.aws.amazon.com/  #
34  # deepracer/latest/developerguide/deepracer-troubleshooting-wifi-connection-first #
35  # -time.                                                                         #
36  ##################################################################################
37
38  # Enter your Wi-Fi name (SSID) and password:
39  ssid: ''
40  password: ''
```

6. 將檔案儲存在 USB 快閃磁碟機。
7. 從您的電腦退出 USB 隨身碟，並將其插入運算電池電源按鈕和後切線之間 AWS DeepRacer 車輛背面的 USB-A 連接埠。



8. 確保 AWS DeepRacer 已開啟電源。
9. 觀看車輛上的 Wi-Fi LED 燈。如果閃爍，然後從白色變更為藍色，則車輛會連線至 Wi-Fi 網路。拔除 USB 隨身碟並跳至步驟 11。

> **Note**
>
> 如果 USB 隨身碟在您嘗試將車輛連線至 Wi-Fi 網路之前已插入車輛，則可用的 Wi-Fi 網路清單會自動顯示在隨身碟的`wifi-creds.txt`檔案中。移除井字號，取消註解您要連線的 。



10. 如果 Wi-Fi LED 在閃爍後變成紅色，請從車輛拔下 USB 隨身碟，然後將其插回您的電腦。檢查您在文字檔案中輸入的 Wi-Fi 名稱和密碼是否有錯字、間距錯誤、句子大小寫不正確，或缺少或濫用的單引號。更正錯誤，並重新儲存檔案，然後重複步驟 7-9。
11. 車輛 Wi-Fi LED 燈變成藍燈後，請拔除車輛上的 USB 隨身碟，然後將其插入電腦。
12. 開啟 `wifi-creds.txt` 檔案。在文字檔案底部找到您車輛的 IP 位址，然後複製它。
13. 確定您的電腦與車輛位於相同的網路中，然後將 IP 地址貼到您的 Web 瀏覽器。

> **Note**
>
> 如果您使用的是 macOS Catalina，請使用 Firefox Web 瀏覽器。系統不支援 Chrome。

14. 當系統提示連線不是私人或安全的訊息時，請接受安全性警告，然後前往主機頁面。

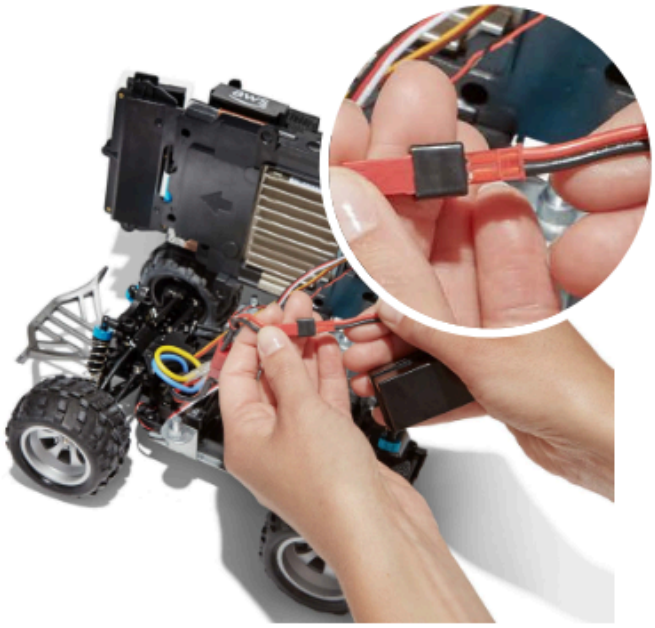
您的 AWS DeepRacer 現在已連線至 Wi-Fi。

如何為 AWS DeepRacer 磁碟機模組電池充電

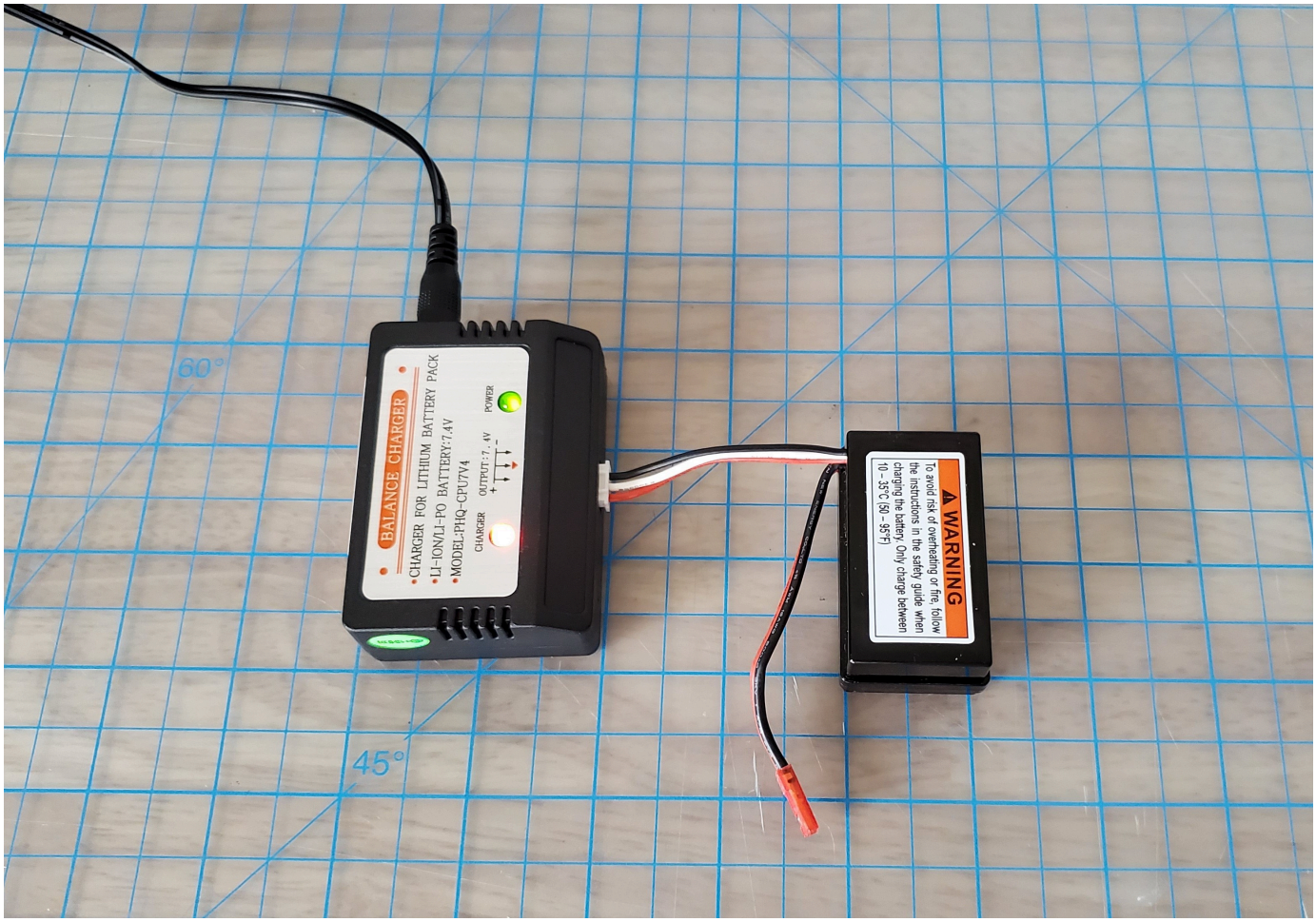
AWS DeepRacer 驅動模組電池有兩個纜線組，具有兩個不同的顏色 JST 連接器，白色和紅色。白色 3 接腳連接器位於黑色、紅色和白色纜線的結尾，可將車輛模組電池連接至其電池充電器。紅色 2 接腳連接器位於黑色和紅色纜線的結尾，可將電池連接至車輛驅動系統。

請依照下列步驟為您的 AWS DeepRacer 磁碟機模組電池充電：

1. 若要在硬碟模組電池連接至車輛時存取該硬碟模組電池，請抬起運算模組，小心不要鬆動連接至傳動系統的線路。



2. 或者，若要從車輛移除驅動模組電池，請從黑色和紅色驅動系統連接器拔除紅色 2 接腳電池連接器，然後解開魔鬼氈帶。
3. 將電池的白色 3 接腳連接器連接至充電器連接埠，以將電池連接至電池充電器。



紅燈 + 綠燈 = 未完全充電

4. 將電池充電器的電源線插入電源插座。當只有綠燈亮起時，表示您的電池已完全充電。
5. 從充電轉接器拔除已充電車輛電池的白色 3 接腳連接器。如果您移除電池進行充電 （選用），請務必將其紅色 2 接腳連接器重新連接到車輛傳動系統連接器，並使用魔鬼氈帶將電池固定到車輛。
6. 將開關推到「開啟」位置，開啟車輛傳動系統。聆聽指示器音效 （兩次短嗶聲） 以確認成功充電。如果您沒有聽到兩次嗶聲，請嘗試解鎖您的車輛電池

您的 AWS DeepRacer 磁碟機模組電池現已準備就緒。

如何為 AWS DeepRacer 運算模組電池充電

請依照下列步驟為 AWS DeepRacer 運算模組電池充電：

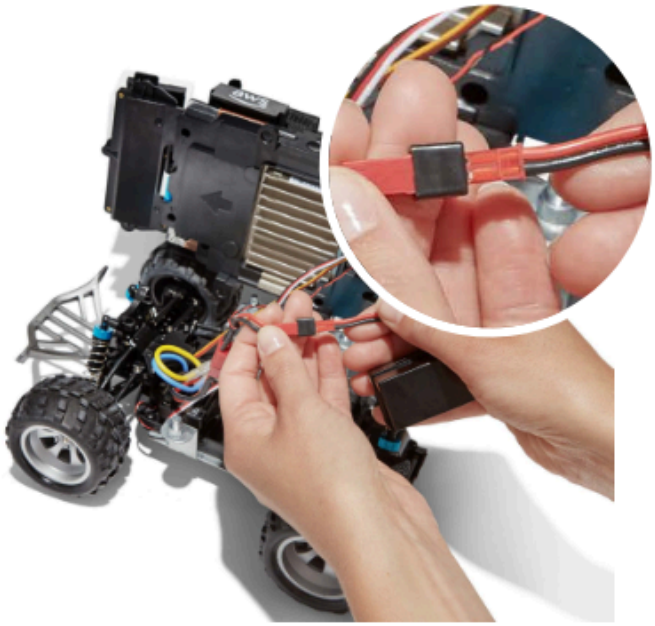
1. 可以選擇性地從車輛中移除運算模組電池。

2. 將運算電源充電器連接至運算模組電池。
3. 將運算電池充電器的電源線插入至電源插座。

我的電池已充電，但我的 AWS DeepRacer 車輛不會移動

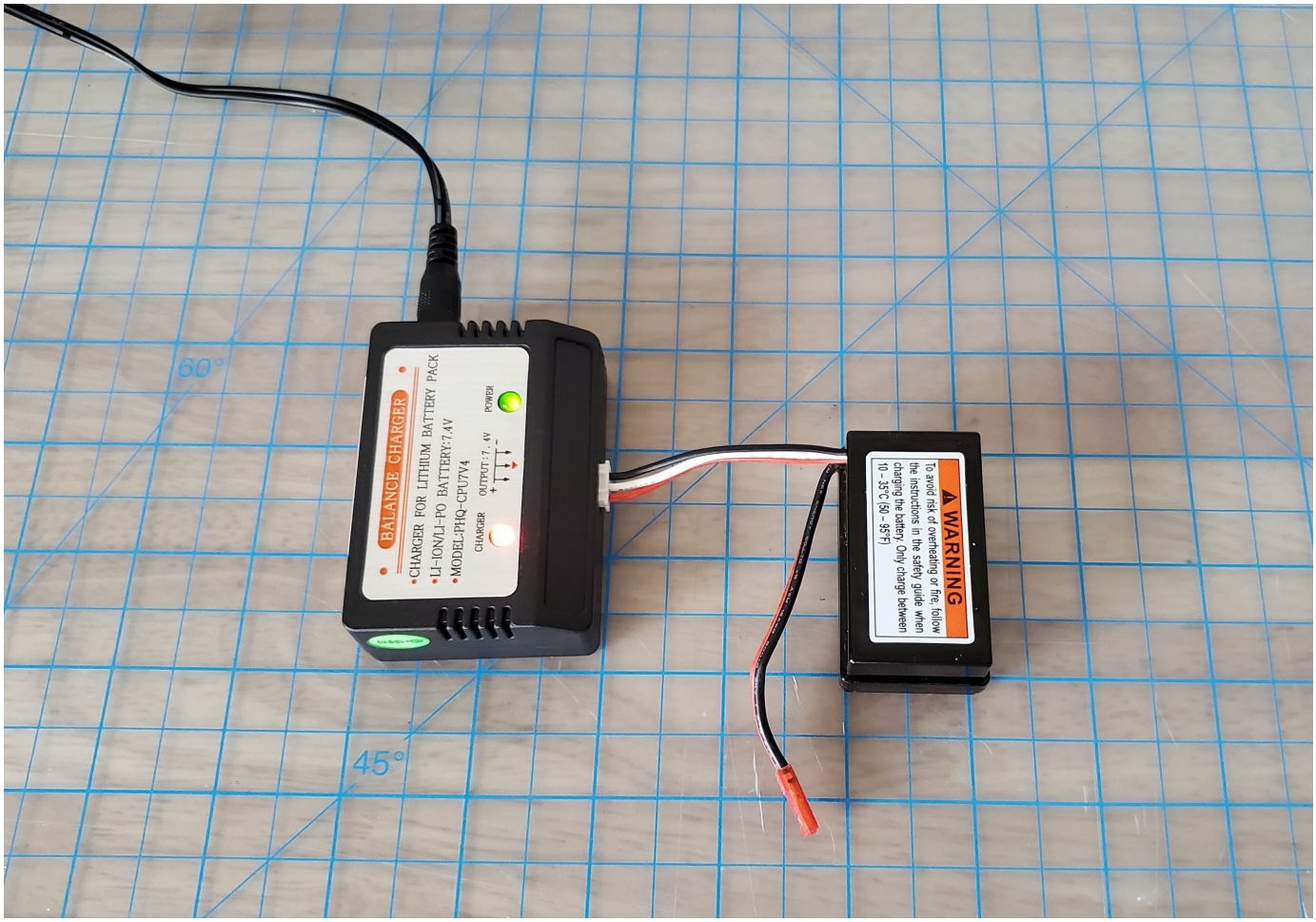
如果您的 AWS DeepRacer 主控台已設定、您的運算電池已充電，且您的 Wi-Fi 已連線，但您的車輛仍無法移動，請遵循下列步驟：

1. 抬起運算模組，小心不要鬆動連接到傳動系統的電線。確定下方車輛電池已正確連接，紅色 2 接腳連接器連接至黑色和紅色傳動系統連接器。



2. 將開關推到「開啟」位置，開啟車輛傳動系統。聆聽指示器音效（兩次短嗶聲），以確認車輛已充電。如果車輛成功開啟電源，請跳至步驟 4。

3. 如果您在開啟車輛電池時未聽到兩次嗶聲，請確定電池已完全充電。將車輛電池的白色連接器纜線插入其充電轉接器，可以根據其紅色和綠色 LED 指示燈來區分運算模組的配接器。將轉接器連接到充電纜線，然後將其插入電源插座。當車輛電池充電轉接器上的紅色和綠色指示燈都亮起時，表示電池仍需要充電。



紅燈 + 綠燈 = 未完全充電

當只有綠燈亮起時，即表示您的電池已完全充飽電並可供使用。將汽車電池的白色連接器從充電轉接器斷開，然後將紅色連接器重新連接到車輛。如果您取下電池為其充電 (可選)，請確保使用魔術貼束帶，再次將它固定在傳動系統上。將開關推到「開啟」位置，開啟車輛傳動系統。如果您仍然沒有聽到兩次嗶聲，請嘗試解鎖您的車輛電池。

4. 將車輛連線至 Wi-Fi，並在瀏覽器中開啟 AWS DeepRacer 主控台。使用觸控搖桿手動駕駛您的車輛，以確認車輛可以開動。

提醒：為了充分利用您的車輛電池，當您不使用 AWS DeepRacer 時，請務必關閉車輛傳動系統或中斷連接其電池。

如果您的車輛仍然無法移動，請聯絡 AWSDeepRacer-Help@amazon.com。

故障診斷 AWS DeepRacer 車輛電池鎖定

> **Important**
>
> 此電池僅適用於 DeepRacer 汽車。此電池必須妥善處理，以避免發生火災、爆炸或其他安全問題。遵循 AWS DeepRacer 裝置安全指南中包含的所有指示並注意所有警告。

AWS DeepRacer 裝置條款、保固和聲明

- AWS DeepRacer 裝置使用條款
- AWS DeepRacer 裝置一年有限保證
- AWS DeepRacer 裝置安全指南

主題

- 如何防止 AWS DeepRacer 車輛電池鎖定
- 鎖定後如何解鎖 AWS DeepRacer 車輛電池

如何防止 AWS DeepRacer 車輛電池鎖定

了解如何防止 AWS DeepRacer 車輛電池鎖定。

為了保持電池運作狀態，AWS DeepRacer 車輛電池會進入鎖定狀態。發生這種情況時，即使電池仍有電力，也無法為您的車輛供電。若要防止汽車電池進入鎖定狀態，請執行下列動作：

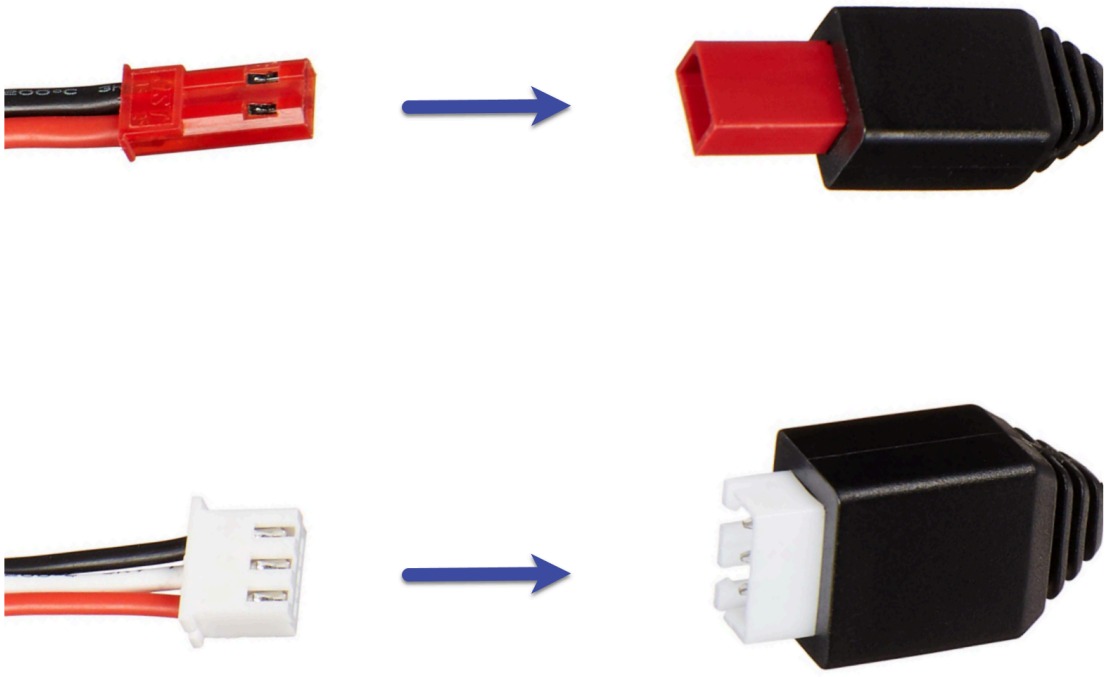
- 使用完 AWS DeepRacer 後，請關閉車輛以保留電池的電量。
- 當裝置主控台提示您車輛電池電量不足時，請盡快充電。
- 當您認為自己一段時間不使用 AWS DeepRacer 時，請將電池從車輛斷開並完全充電。我們建議您每年至少為您的車輛電池充電一次，以保護電池並防止鎖定。

> **Note**
>
> 即使不使用，所有鋰聚合物 (LiPo) 電池也會隨著時間慢慢放電。

鎖定後如何解鎖 AWS DeepRacer 車輛電池

若要在鎖定之後解除鎖定您的 AWS DeepRacer 電池，請使用解鎖纜線：

1. 將電池連接器插入到相符的彩色纜線連接器，從紅色到紅色，從白色到白色。



2. 從纜線中斷電池的連接。

3. 您的 AWS DeepRacer 車輛電池已立即準備好可供使用。將其紅色的 2 接腳連接器重新連接到車輛傳動系統連接器，並使用魔鬼氈帶將電池固定到車輛。
4. 將開關推到「開啟」位置，開啟車輛傳動系統。聆聽指示器音效（兩次短嗶聲），以確認電池已成功解除鎖定。

安裝 LiDAR 感應器時如何包裝 Dell 電池連接器纜線

使用超長的 Dell USB-C 將 Evo shell 安裝在連接到 AWS DeepRacer 車輛的 LiDAR 感應器上，以調整 USB-C 連接器纜線的角度需要特定的纜線包裝技術。

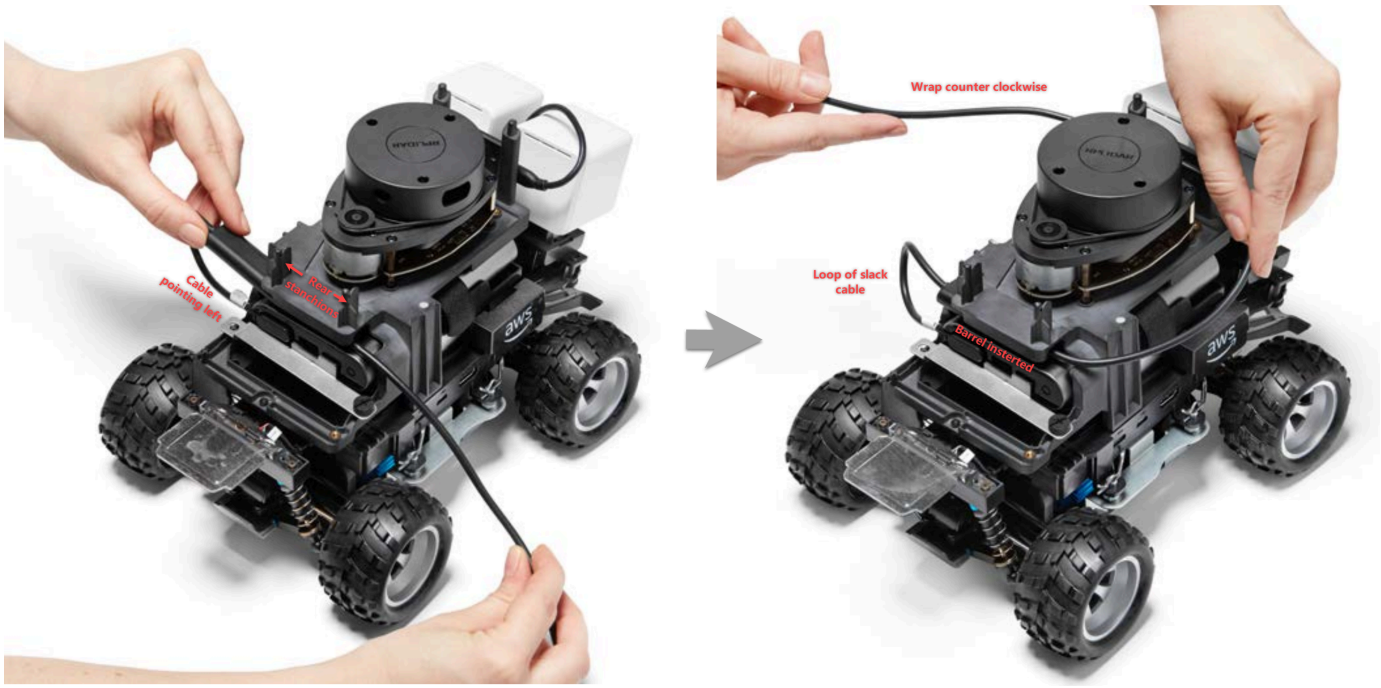
若要觀看此程序的影片，請參閱 YouTube 上的 AWS DeepRacer：安裝 LiDAR 感應器和包裝 Dell 運算電池連接器纜線。影片一開始會在 AWS DeepRacer 車輛上安裝 LiDAR 感應器。Dell 電池包裝技術從 00：01：27 秒開始。

> **Note**
>
> Dell 運算電池連接器纜線具有圓柱、標準 USB-C 端和角度 USB-C 端。

將 Dell 電池纜線包裝在 LiDAR 感應器上，以容納 Evo shell

1. 面對 AWS DeepRacer 車輛後方，將運算電池連接器纜線的角度端插入運算電池 USB-C 連接埠，連接器纜線指向左側。

2. 將車輛稍微向左轉，找到 LiDAR 支架和運算電池之間空間的開口，位於後方切線正下方，並繫住纜線。將圓柱插入此空間時，請停止將纜線拉過。USB-C 連接埠左側應該有一個鬆散纜線迴圈。



3. 面對 AWS DeepRacer 車輛後方，使用纜線夾將纜線逆時針包裝在 LiDAR 感應器的底部，將纜線固定到自身，以確保緊密貼合。
4. 將車輛稍微向右旋轉，然後將標準 USB-C 端的纜線插入 USB-C 連接埠。

5. 將 Evo 殼層放在 AWS DeepRacer 車輛上，並使用接腳將其固定，以測試貼合度。當 Shell 正確安裝時，LiDAR 感應器可透過 shell 中的切口完全可見，而且您可以存取切線頂端的接腳孔。移除 Shell，並視需要調整您的纜線。

您的 LiDAR 感應器已連線。您已準備好開啟您的 車輛、駕駛和實驗。

如何維護車輛的 Wi-Fi 連線

以下疑難排解指南提供您維護車輛連線的要訣。

如果您車輛的 Wi-Fi LED 指示燈閃爍藍色，然後變成紅色兩秒，最後關閉，如何對 Wi-Fi 連線進行故障診斷

請檢查下列情況，以確認您具有有效的 Wi-Fi 連線設定。

- 確認 USB 隨身碟只有一個磁碟分割，其上只有一個 wifi-creds.txt 檔案。如果找到多個 wifi-creds.txt 檔案，則會依找到它們的順序處理它們全部，這可能會導致無法預測的行為。
- 確認已在 wifi-creds.txt 檔案中正確地指定 Wi-Fi 網路的 SSID 和密碼。此檔案的範例如下所示：

```
##################################################################################
#                                    AWS DeepRacer                               #
# File name: wifi-creds.txt                                                      #
#                                                                                #
# ...                                                                            #
##################################################################################

# Provide your SSID and password below
ssid: ' MyHomeWi-Fi'
password: myWiFiPassword
```

- 確認 wifi-creds.txt 檔案中 `ssid`和 `password` 的欄位名稱都小寫。
- 確認每個欄位名稱和值是以冒號 (:) 隔開。例如，。 `ssid : ' MyHomeWi-Fi'`
- 確認包含空格的欄位值是以一對單引號括住。在 Mac 上，TextEdit 或一些其他文字編輯器會將單引號顯示為 '...' 格式，但不會顯示為 ‘...’。如果欄位值未包含空格，則此值可以沒有單引號。

當車輛的 Wi-Fi 或電源 LED 指示燈閃爍藍色時，代表什麼意義？

如果 USB 隨身碟包含 wifi-creds.txt 檔案，Wi-Fi LED 指示燈會閃爍藍色，同時車輛正在嘗試連接到該檔案中指定的 Wi-Fi 網路。

如果 USB 隨身碟具有 `models` 目錄，則電源 LED 會閃爍藍色，同時車輛正在嘗試載入目錄內的模型檔案。

如果 USB 隨身碟同時具有 wifi-creds.txt 檔案和 `models` 目錄，則車輛會循序處理這兩者，從嘗試連接至 Wi-Fi 開始，然後載入模型。

如果 Wi-Fi 連線嘗試失敗，則 Wi-Fi LED 也可能變成紅色兩秒。

如何使用其主機名稱連線至車輛的裝置主控台？

當使用其主機名稱連接到車輛的裝置主控台時，請確保您在瀏覽器中輸入 `https://`*`hostname`*`.local`，其中 *`hostname`* 值 (格式為 `AMSS-`*`1234`*) 列印在 AWS DeepRacer 車輛底部。

如何使用車輛的 IP 地址連線至其裝置主控台

若要使用 IP 地址連接到裝置主控台，如 device-status.txt 檔案 (位於 USB 隨身碟上) 中所示，請確保符合以下條件。

- 檢查您的筆記型電腦或行動裝置是否與 AWS DeepRacer 車輛位於同一個網路。
- 檢查您是否已連接到任何 VPN，若是，請先中斷連線。
- 嘗試不同的 Wi-Fi 網路。例如，在您的手機上開啟個人熱點。

如何取得 AWS DeepRacer 裝置的 Mac 地址

請依照下列指示取得 AWS DeepRacer 裝置的 Mac 地址：

1. 請確定您的 AWS DeepRacer 裝置僅連線到 Wi-Fi 網路。
2. 將您的 AWS DeepRacer 裝置連接至監視器。您將需要一個 HDMI 對 HDMI、HDMI 對 DVI 或類似的纜線，並將纜線的其中一端插入車輛底座的 HDMI 連接埠，再將另外一端插入監視器上支援的顯示連接埠。
3. 在啟動運算模組後，使用裝置運算模組上的 USB 連接埠，將 USB 鍵盤連接至 AWS DeepRacer。
4. `deepracer` 在使用者名稱輸入欄位中輸入 。
5. 在 Password (密碼) 輸入欄位中輸入裝置 SSH 密碼。

   如果這是您第一次登入裝置，`deepracer`請在密碼輸入欄位中輸入 。重設密碼 (必要操作) 後，再繼續移動到下一個步驟。您未來將會使用新的密碼來登入。基於安全考量，請針對新密碼使用複雜或強式密碼片語。
6. 登入後，開啟終端機視窗。

   您可以使用終端機應用程式的搜尋按鈕。
7. 在終端機視窗中輸入以下 Ubuntu 殼層命令：

   ```
   ifconfig | grep HWaddr
   ```

   命令會產生與以下內容相似的輸出：

   ```
   mlan0     Link encap:Ethernet   HWaddr   01:2a:34:b5:c6:de
   ```

   六進位的數字便是裝置的 MAC 地址。

如何復原您的 AWS DeepRacer 裝置主控台預設密碼

復原您的 AWS DeepRacer 裝置主控台預設密碼涉及擷取或重設預設密碼。預設密碼列印在裝置底部，如下圖所示。

請依照下列程序的指示，使用 Ubuntu 終端機視窗來復原 AWS DeepRacer 裝置 Web 伺服器的密碼。

1. 將您的 AWS DeepRacer 裝置連接至監視器。您將需要一個 HDMI 對 HDMI、HDMI 對 DVI 或類似的纜線，並將纜線的其中一端插入車輛底座的 HDMI 連接埠，再將另外一端插入監視器上支援的顯示連接埠。
2. 在啟動運算模組後，使用裝置運算模組上的 USB 連接埠，將 USB 鍵盤連接至 AWS DeepRacer。
3. 在使用者名稱中，輸入 `deepracer`。
4. 在 Password (密碼) 中，輸入裝置 SSH 密碼。

   如果這是您第一次登入裝置，`deepracer`請輸入密碼。重設密碼 (必要操作) 後，再繼續移動到下一個步驟。您未來將會使用新的密碼來登入。基於安全考量，請針對新密碼使用複雜或強式密碼片語。
5. 登入後，開啟終端機視窗。

您可以使用搜尋按鈕來尋找終端機視窗應用程式。

6. 若要取得預設的裝置主控台密碼，請在終端機視窗中輸入以下命令：

```
$cat /sys/class/dmi/id/chassis_asset_tag
```

命令會輸出預設密碼做為結果。

7. 若要將裝置主控台密碼重設為預設，請在終端機視窗執行以下的 Python 指令碼：

```
sudo python /opt/aws/deepracer/nginx/reset_default_password.py
```

如何手動更新您的 AWS DeepRacer 裝置

AWS DeepRacer 服務中的最近變更使得某些舊版裝置無法自動更新，例如在 AWS re：Invent 2018 上發佈的裝置。請依照以下步驟手動更新這類裝置。

手動更新 AWS DeepRacer 裝置

1. 下載至您的電腦，然後解壓縮以手動更新 AWS DeepRacer 裝置指令碼。

   此指令碼解壓縮的檔案預設名稱為 `deepracer-device-manual-update.sh`。在本主題中，我們將假設您使用此預設指令碼檔案名稱。

2. 將已下載和解壓縮的指令碼檔案 (`deepracer-device-manual-update.sh`) 從您的電腦複製到 USB 隨身碟。
3. 使用 HDMI-HDMI 纜線將裝置連接到監視器、USB 鍵盤和 USB 滑鼠。
4. 將裝置開機，並在開機後登入作業系統。

   如果這是您第一次登入裝置，將需要設定新的作業系統密碼。

5. 將 USB 隨身碟插入裝置，並將指令碼檔案複製到裝置上的資料夾 (例如，~/Desktop)。
6. 從裝置上的終端機，輸入下列命令來前往指令碼檔案的資料夾，並將執行許可新增至指令碼檔案：

```
cd ~/Desktop
chmod +x deepracer-device-manual-update.sh
```

7. 輸入下列 shell 命令來執行指令碼：

```
sudo -H ./deepracer-device-manual-update.sh
```

8. 完成更新裝置後，在您的電腦或行動裝置上開啟 Web 瀏覽器，然後導覽至裝置 IP 地址，例如家用網路中的 192.168.1.11 或辦公室網路中的 10.56.101.13。

   確定您的裝置已連線至 Wi-Fi 網路，並在相同網路中使用瀏覽器，而未透過 VPN 進行通道連接。

9. 在裝置主控台上，輸入裝置主控台的密碼來登入。等待更新畫面顯示。出現進一步更新的提示時，請遵循其中的說明。

如何診斷和解決常見的 AWS DeepRacer 操作問題

當您使用 AWS DeepRacer 車輛探索強化學習時，裝置可能會變得無法運作。以下疑難排解主題可協助您診斷問題並解決問題。

主題

- 為什麼裝置主控台上的影片播放器不會顯示車輛攝影機的影片串流？
- 為什麼我的 AWS DeepRacer 車輛不會移動？
- 為什麼我看不到最新的裝置更新？ 如何取得最新更新？
- 為什麼我的 AWS DeepRacer 車輛未連線至我的 Wi-Fi 網路？
- 為什麼 AWS DeepRacer 裝置主控台頁面需要很長的時間載入？
- 為什麼模型在部署到 AWS DeepRacer 車輛時無法正常運作？

為什麼裝置主控台上的影片播放器不會顯示車輛攝影機的影片串流？

登入 AWS DeepRacer 裝置主控台後，在 Device Controls 的影片播放器中，您看不到從掛載在 AWS DeepRacer 車輛上的攝影機串流的任何即時影片。問題可能來自下列原因：

- 攝影機與 USB 連接埠的連線可能鬆脫。從車輛拔下攝影機模組、重新插回 USB 連接埠、關閉裝置電源，然後開啟裝置電源以重新啟動。
- 攝影機可能有瑕疵。如果可用，請使用其他 AWS DeepRacer 車輛中的已知工作攝影機，來測試原因是否為原因。

為什麼我的 AWS DeepRacer 車輛不會移動？

您已開啟 AWS DeepRacer 車輛電源，但無法讓它移動。問題可能來自下列原因：

- 車輛的行動電源未開啟，或行動電源未連接至車輛。請務必將所提供的 USB-C 對 USB-C 纜線連接到行動電源的 USB-C 連接埠和車輛底座的 USB-C 連接埠。確認 LED 指示燈亮起，表示行動電源的充電等級。如果沒有，請按下行動電源的電源按鈕，然後按下車輛底座上的電源按鈕以啟動裝置。裝置會在尾燈亮起時啟動。
- 如果行動電源開啟且車輛已啟動，但車輛並未以手動或自主駕駛模式移動，請檢查車輛底座下的車輛電池是否已充電並開啟。如果沒有，請為車輛電池重新充電，然後在電池充滿電後開啟電源。
- 車輛的電池纜線連接器未完全插入裝置驅動模組的電源線連接器。確定纜線連接器緊密耦合。
- 電池纜線有瑕疵。如果可能，請在另一輛可運作車輛上測試此電池，以測試是否為這個問題。
- 車輛電池的電源開關未開啟。開啟電源開關，並確定您聽到兩聲嗶聲，接著是長嗶聲。

為什麼我看不到最新的裝置更新？ 如何取得最新更新？

為什麼我的 AWS DeepRacer 車輛軟體已過期？

- 最近在裝置上不會執行自動更新。您可能需要執行手動更新。
- 車輛未連線到網際網路。確認車輛已連線至 Wi-Fi 或乙太網路，並可存取網際網路。

為什麼我的 AWS DeepRacer 車輛未連線至我的 Wi-Fi 網路？

當我檢查車輛的作業系統上的網路狀態時，我看不到 AWS DeepRacer 車輛連線到任何 Wi-Fi 網路。發生原因可能是下列問題：

- 尚未為 AWS DeepRacer 車輛設定 Wi-Fi。請依照此設定指示，為您的車輛設定 Wi-Fi 網路。
- 車輛超出作用中的網路訊號範圍。請務必在所選的 Wi-Fi 網路範圍內操作車輛。
- 車輛預先設定的 Wi-Fi 網路與可用的 Wi-Fi 網路不符。請依照設定指示，設定不需要有效 CAPTCHA的 Wi-Fi 網路。

為什麼 AWS DeepRacer 裝置主控台頁面需要很長的時間載入？

當我嘗試開啟 AWS DeepRacer 車輛的裝置主控台時，裝置主控台頁面似乎需要很長的時間載入。

- 您的車輛已關機或關閉電源。確定車輛的尾燈有亮起，表示已開啟電源。

- 您車輛的 IP 地址已變更，最可能是由網路的 DHCP 伺服器變更的。若要尋找車輛的新 IP 地址，請依照這些設定指示，使用電腦和車輛之間的 USB-US 纜線連線登入裝置主控台。在 Settings (設定) 中檢視新的 IP 地址。或者，您也可以檢查連接至網路的裝置清單，以探索新的 IP 地址。如果您不是網路管理員，請要求管理員為您調查此問題。

為什麼模型在部署到 AWS DeepRacer 車輛時無法正常運作？

訓練模型並將成品部署到您的 AWS DeepRacer 車輛後，有時車輛無法如預期般執行。出了什麼問題？

一般而言，最佳化訓練模型以轉移至實體 AWS DeepRacer 車輛是一項具有挑戰性的學習程序。這通常需要反覆試驗和出錯。如需最佳實務的一般指導方針，請參閱 針對實際環境最佳化訓練 AWS DeepRacer 模型。

以下是影響 AWS DeepRacer 車輛模型效能的一些可能常見因素：

- 您的模型尚未整合在訓練中。複製模型以繼續訓練，或以更長的時間重新訓練模型。確保代理程式持續完成模擬的圈數，即在培訓結束時完成 100% 的進度。
- 你的模型已過度培訓 (也就是過度擬合)。它與培訓資料的符合度相當高，但沒有概括到未知情況。使用更靈活或符合獎勵函數的方式重新訓練模型，和/或提升動作空間的精細程度。您也應該評估不同賽道的已培訓模型，以查看模型是否妥善概括。
- 您的 AWS DeepRacer 車輛可能尚未正確校正。若要測試是否屬實，請切換至手動行駛，並確認車輛是否如預期行駛。如果沒有，請校正車輛。
- 您在不符合要求的賽道上自主行駛車輛。如需賽道要求，請參閱 建置 AWS DeepRacer 的實體軌道。
- 實體賽道附近有太多物件，因此與模擬環境明顯不同。淨空賽道環境，使實體賽道盡可能接近模擬賽道。
- 來自賽道表面或近距離物件的反射可能會產生混淆相機的反光。調整照明，並避免在光滑的水泥地面或其他有光澤的材料上製作賽道。

AWS DeepRacer 開發人員指南的文件歷史記錄

下表說明自上一版 AWS DeepRacer 以來文件的重要變更。

變更	描述	日期
2023 AWS DeepRacer 聯盟的更新	更新了參考 AWS DeepRacer 聯盟的多個主題。如需 2023 AWS DeepRacer 聯盟賽季的詳細資訊，請參閱 條款與條件。	2023 年 3 月 1 日
使用 SageMaker AI Notebooks 訓練和評估 AWS DeepRacer 模型主題已暫時移除 SageMaker	使用 SageMaker AI 筆記本訓練和評估 AWS DeepRacer 模型的主題已從 中移除訓練和評估模型。 SageMaker 目前，正在更新將 an AWS SageMaker AI 筆記本與 AWS DeepRacer 搭配使用的程序。	2022 年 11 月 1 日
適用於多使用者功能的 IAM 受管政策更新	新增`AWSDeepRacerAccountAdminAccess` 了新的受管政策和 `AWSDeepRacerDefaultMultiUserAccess` ，因此您可以使用多使用者模式，在一個 AWS DeepRacer 帳戶下贊助多個參與者，請參閱 the section called “AWSDeepRacerAccountAdminAccess”。	2021 年 10 月 26 日
多使用者功能的更新	AWS DeepRacer 現在支援多使用者功能，允許一個 AWS 帳戶贊助多個參與者參加競賽和訓練。如需詳細資訊，請參閱多使用者模式。	2021 年 10 月 26 日

多車輛競賽和障礙物迴避的更新	AWS DeepRacer 現在支援新的立體聲攝影機和 LIDAR 感應器類型，允許多車輛競賽和避免障礙物。如需詳細資訊，請參閱the section called “了解賽車類型並啟用感應器”。	2019 年 12 月 2 日
社群競賽的更新	AWS DeepRacer 現在允許 AWS DeepRacer 使用者組織自己的競賽事件，稱為社群競賽，而私有排行榜僅開放給受邀的使用者。如需詳細資訊，請參閱參加競賽。	2019 年 12 月 2 日
一般可用性的更新	AWS DeepRacer 現在提供更強大的方法來訓練和評估深度學習模型。使用者界面已更新並有說明。有更多的選項和精確資料供您建立自己的實體賽道。提供故障診斷資訊。	2019 年 4 月 29 日
初始版本 AWS DeepRacer 開發人員指南	文件的初始版本，可協助 AWS DeepRacer 使用者學習強化學習，並使用 AWS DeepRacer 主控台、AWS DeepRacer 模擬器和 AWS DeepRacer 擴展模型車輛探索其自動化競賽的應用程式。	2018 年 11 月 28 日

AWS 詞彙表

如需最新的 AWS 術語，請參閱 AWS 詞彙表 參考中的AWS 詞彙表。

本文為英文版的機器翻譯版本，如內容有任何歧義或不一致之處，概以英文版為準。