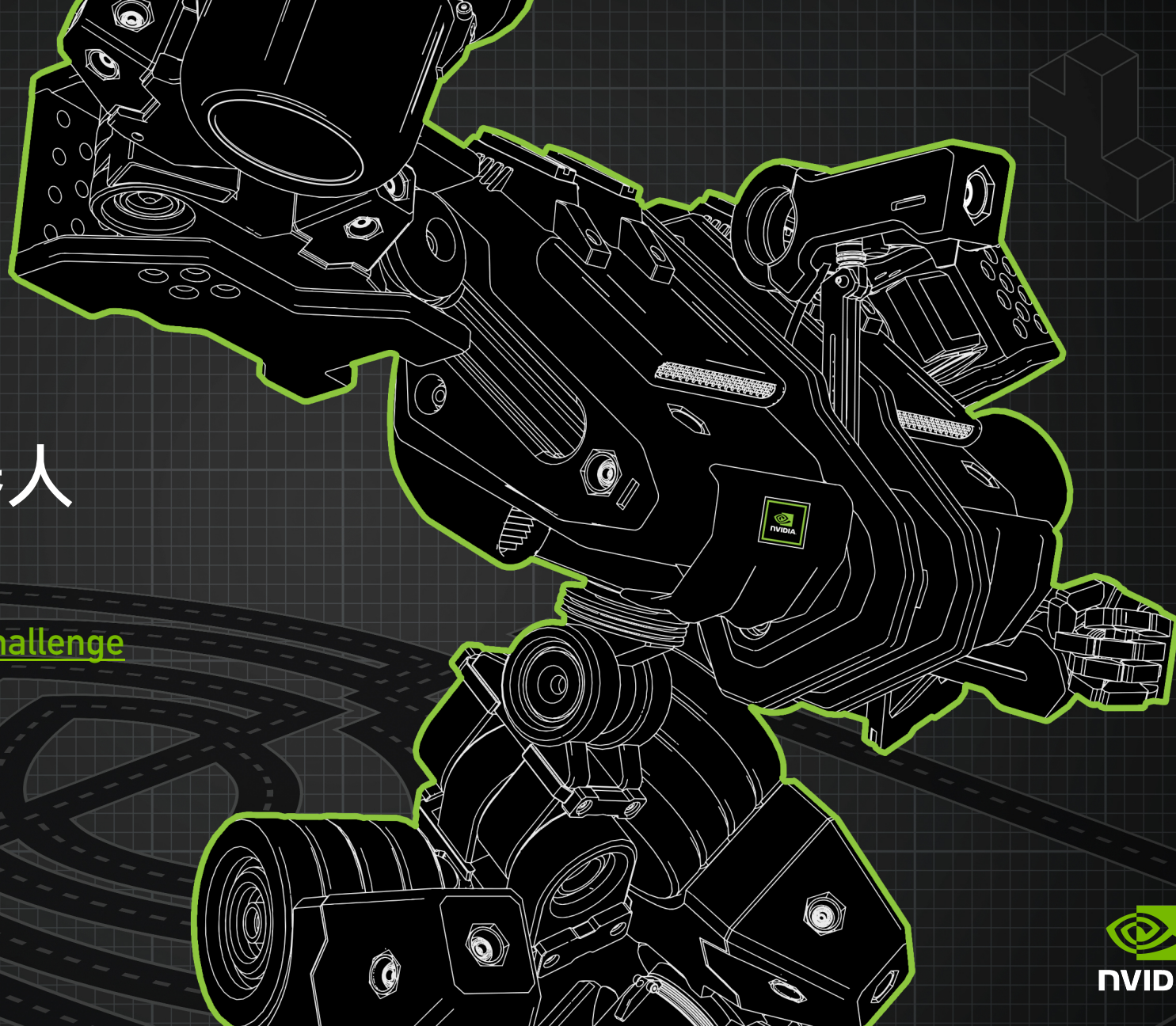


2016 NVIDIA 嵌入式智慧機器人 挑戰活動介紹

www.nvidia.com.tw/robotic-challenge



AGENDA

1. 競賽宗旨與目標
2. 參與對象
3. 競賽主題
4. 競賽方式與時程
5. 競賽關卡詳述
6. 評審方式
7. 獎項

NVIDIA Embedded Vision Smart Robot Challenge 活動目標

近期內台灣產業紛紛投入嵌入式系統的開發與應用，從智慧手機到智慧家電，從智能監控，自駕車到智慧城市，嵌入式系統發展儼然成為顯學。

NVIDIA Jetson TK1 是全球領先的嵌入式運算平台，致力於提供高性能，低耗能的視覺運算，**NVIDIA** 特此舉辦本次挑戰，期待吸引嵌入式系統開發者和新創產業，激發他們的創造力，促進嵌入式產業的創新與未來應用可能性之發展。

參與對象

以國內大專及技職院校以上相關科系學生為參賽對象，教授可以指導身分參與。參賽隊伍限 **5** 人 (不含老師) 以內組成之團隊，指導教授最多 **2** 位，可跨校或跨系所，應屆畢業生得以參加。

報名方式

- 報名說明：請於**3月18日**於活動官網上完成報名手續
 - 參賽報名的隊伍請於活動官網上報名
 - 參賽報名隊伍請在**3月25日**前繳交報名表與一份競賽自主機器人的書面說明資料參加初賽審查。(如範本格式)

NVIDIA 將會提供入圍初賽之每一隊價值 **US\$200** 的 **Jetson TK1 devKit**

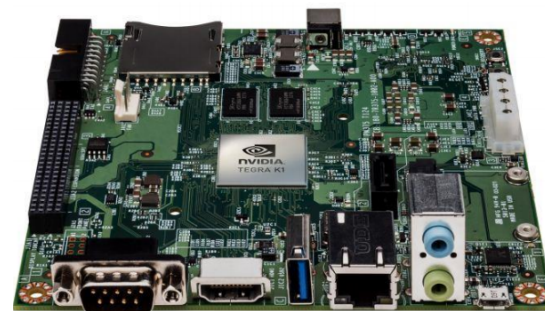


Figure 3 Jetson TK1 Development board Top View

競賽時程

從4月8日至8月8日共五個月時間，NVIDIA 會提供每周一小時產品開發 Q&A 時間。
9月9日當天決賽詳細時間與地點，將於8月22日一併通知。

時程	內容	說明
1/22/2016	活動報名開始	競賽報名官網正式上線
3/18/2016	報名截止	競賽報名官網上完成報名手續
3/25/2016	繳交初選計畫書截止 (初選)	請電郵計劃書至活動小組： chchow@nvidia.com
4/8/2016	通知書面初選結果 (初選名單公佈)	結果請查官網最新消息
8/8/2016	繳交複選書面進度報告書與影照片檔 (複選)	自主機器人製作進度與原型照片與影音說明檔給 NVIDIA 將由大會的審查委員來進行評選出決賽隊伍
8/22/2016	複選通知： 決賽入選名單公佈	結果請查官網最新消息
9/9/2016	決賽 & 頒獎典禮	現場比賽 & 上台 5 分鐘口頭報告； 評審當天評選冠軍、亞軍、季軍 (各一組)

NVIDIA Embedded Vision Smart Robot Challenge 主題

參賽隊伍之作品必須設計一款機器人能完成指定動作
“循跡移動，物件操作與點選”之任何型式的全自主式機器人

競賽規定

- 參賽之自主式機器人得以任何形式設計，但必須具備分別對應於循跡，物件操作，點選等功能與部位。
- 機器人之循跡終端配備設計不限，但必須能成功辨視與區分顏色與形狀。機器人必，並具有自主避開障礙物前進與操控機械手臂之功能。
- 抓取與點選的終端配備設計不限，只需進行物體抓取，同時可配合控制軟體，規劃形成連續的運動，做出各種自主性之複雜動作，例如讓機械手臂自主完成開門，抓取與點選發射等動作。
- 本競賽目的為鼓勵學術界對於視覺機械研發及創意應用之實際投入，禁止使用整機型式之商業產品機器人。
- 參賽隊伍設計規格最大限制為 **50cm長，50cm寬，70cm高，重量 20kg內**。

積分規定

本次挑戰賽採關卡總積分制度，無設定積分門檻，惟未通過之關卡不計分 (各關卡得點分數請見決賽規章)。總評分規定按決賽關卡總積分佔 **70%**，口頭報告佔 **30%**。

初賽報名規則

- 即日起至**3月18日 (星期五)** 前完成報名。
- **2016年3月25日 (星期五)**，**23:59** 前 email 「產品說明書」至活動小組 email address: **chchow@nvidia.com**。
- 初賽審查為競賽用自主機器人書面審查，將由大會的審查委員來進行評選出合格者。(產品說明書不可超過 **10 頁 A4 尺寸 PDF 檔**)。
- 產品說明書內容, 必須詳細說明：(附件二)
 - 1 創意特色, 哪些特質與未來可能的商機
 - 2 創作背景簡述 (構想來源, 包含使用到的技術)
 - 3 如何利用由大會提供的 **Jeston TK1 devKit** 平台系統功能與規格
 - 4 競賽作品需詳載硬體規格與尺寸，必須符合主辦單位的設計
 - 5 軟體架構: 包含 **NVIDIA CUDA** 應用 & 深度學習
- 初審合格入圍名單於**4月8日 (星期五)** 以 **Email** 通知合格入圍者領取 **Jeston TK1 devKit**。

複賽規則

- 2016年8月8日 (星期一)，23:59 前上傳「機器人製作報告書」至活動官方網站。
- 複賽審查參賽隊伍必須提供以下資料：自主機器人製作進度與原型照片與影音說明檔，將由大會的審查委員來進行評選出合格者。
- 報告內容，必須詳細說明：
 - 1 作品說明文件 **A4** 尺寸 **PDF** 檔 (含機器人之機構設計、電控設計、創意、團隊成員分工說明等)。
 - 2 如何利用由大會提供的 **Jeston TK1 devKit** 平台系統功能與規格。
 - 3 軟體架構：包含 **NVIDIA CUDA** 應用 & 深度學習。
 - 4 製作進度：包含建構機器人與解決問題的相關照片，創思設計與製作歷程 **2分鐘**短片 (含機器人作動影片檔案大小：**100MB** 以下檔案格式：**mp4**)。

(2) 機器人完整結構 **CAD** 圖與照片 (請壓縮成一個 **zip** 檔)
- 評審將篩選參賽作品後決定決選名單。

決賽當天規則

- 2016年9月9日 (星期五) 為競賽決賽日期，詳細競賽開始時間與地點將於2016年8月22日假活動官網通知。
- 每一隊伍規定使用同書面說明書製作之同一台機器人參加決賽項目。**3**項決賽項目限定使用同一台機器人。
- 參賽隊伍不得以任何方式延誤或妨礙比賽之進行。凡經大會點名**3**次不到者，經評審或裁判認定，即以自行棄權論處。
- 參加本競賽之機器人，除了由隊長 (代表) 可按鈕啟動或於緊急事件時按下停止鍵外，過程中必須以全自主運作完成任務，任何形式的遙控操作，由競賽評審委員查證屬實後予以淘汰。
- 參賽隊伍必須絕對尊重大會評審委員之裁判。

團體訓練介紹

- 通過初審之團隊可利用下列 **NVIDIA Embedded Wiki** 找尋製作發明物等相關知識與開發者經驗分享。

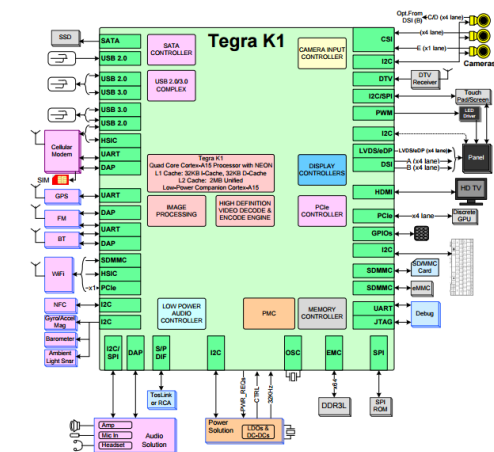
JEP: <http://developer.nvidia.com/embedded-computing>

Jetsonhacks: <http://jetsonhacks.com/>

- 如果上述 Wiki 無法滿意解答問題者,團隊由隊長統一發送各種軟硬體相關問題至“[feedback @ nvidia.com](mailto:feedback@nvidia.com)”管道諮詢, NVIDIA 會有專人回覆。

- 團體諮詢時間：NVIDIA 將安排通過初賽團隊團體諮詢時間

1.3 Tegra K1 Block Diagram



競賽關卡簡介

本次挑戰要求參賽團隊製作一款並使用同一台自主式機器人能執行『循跡辨識』、『物件操作』、『移動目標點選』等三個關卡，並在決賽當天挑戰這三大關卡。三項關卡並無操作上之規定順序，參賽隊伍可以依照設計之機器人強項選擇任一關卡優先進行，每一關卡中包含分項計分機制，參賽機器人完成每一分項都可以獲得該分項之分數，主辦單位規範參賽機器人必須完成第一關卡，第二與第三關卡則為選擇關卡，但鼓勵參賽團隊參與每一關卡挑戰。

決賽 第一關：循跡辨識測驗

- 自主機器人第一關為循跡辨識任務。必須依照規劃的路徑並待在路徑內且避開路上的障礙物。
- 自主機器人必須從“起點”出發，循著地上規劃的路徑圖，看到標示作出以下反應，並回到“終點”方算挑戰成功。
- 題目 1 (得分5點)：STOP 黃色標示，機器人必須有明確停止動作後等待五秒，再次循路徑前進。
- 題目 2 (得分5點)：機器人必須能自主辨識紅綠燈標示，辨識出綠燈有前進的動作，辨識出紅燈則有明確停止動作，等燈號切換至綠燈後前進。
- 題目 3 (得分5點)：自主機器人必須能突破路徑上設定的路障關卡-蹺蹺板。
- 題目 4 (得分5點)：機器人必須能自主辨識路上隨意移動之小火車，機器人必須辨識小火車通過路徑的時間，並有明確的停止動作或是避開小火車後完成路徑離開軌道。與小火車相撞之機器人則此題目不予計分。
- 第一關時限：10 分鐘
- 關卡分數：20 點

主要挑戰目的：自主機器人有辨識，循跡，自主學習並控制行為的能力。模擬自動車在車道上所遇到的交通狀況。

決賽 第一關卡：循跡辨識 (示意圖)

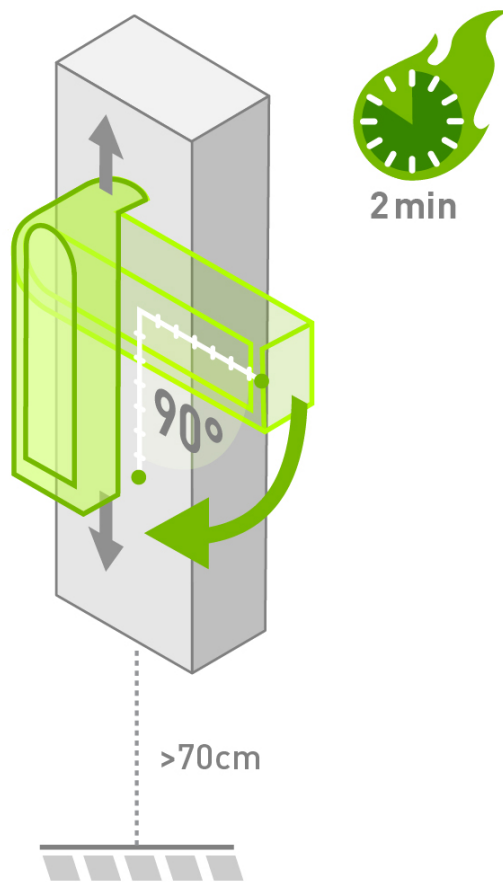


決賽 第二關：物件操作測驗 (初階關)

- 機器人定位於初始點，面對大會準備的一面背板，背板上有一只門把，每一次關卡門把滑軌產生任意不同高度變化，機器人必須能視覺偵測到門把位子，並且完整扭轉 **90** 度。(從地面開始計算門把高度設定為 **70cm**) 滑軌 & 任意高度變化
- 完成者則可右移至進階關卡。
- 此關卡限時 **2** 分鐘。
- 關卡分數：**10** 點。

- ✓ 主要挑戰目的：自主機器人有對準與抓取的能力。
- ✓ 日常生活應用於工廠端，機器人能自主偵測目標物的位置並執行抓取動作。

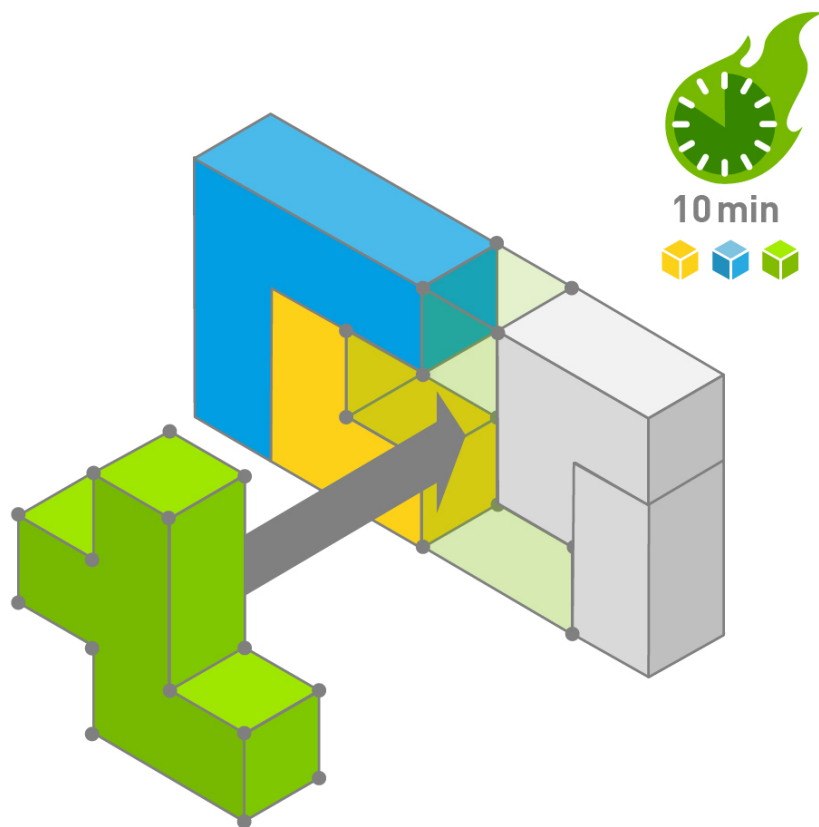
決賽 第二關：物件操作測驗 (初階關示意圖)



決賽 第二關：物件操作測驗 (進階關)

- 題目 1 (得分**10**點)：機器人必須行進到大會準備放置鎖匙地點，視覺辨識出門板上非對稱圖形孔洞的形狀，並成功拿取正確形狀的鎖匙。
- 題目 2 (得分**10**點)：機器人必須自主移動並面對背板，把鎖匙塞入孔洞中。
- 題目 3 (得分**10**點)：機器人能把鎖匙成功配對並完整契合塞入孔洞中，則完成此關。
- 本關卡限時 **10**分鐘。
- 關卡分數：**30**點。

決賽 第二關：物件操作測驗 (進階關示意圖)



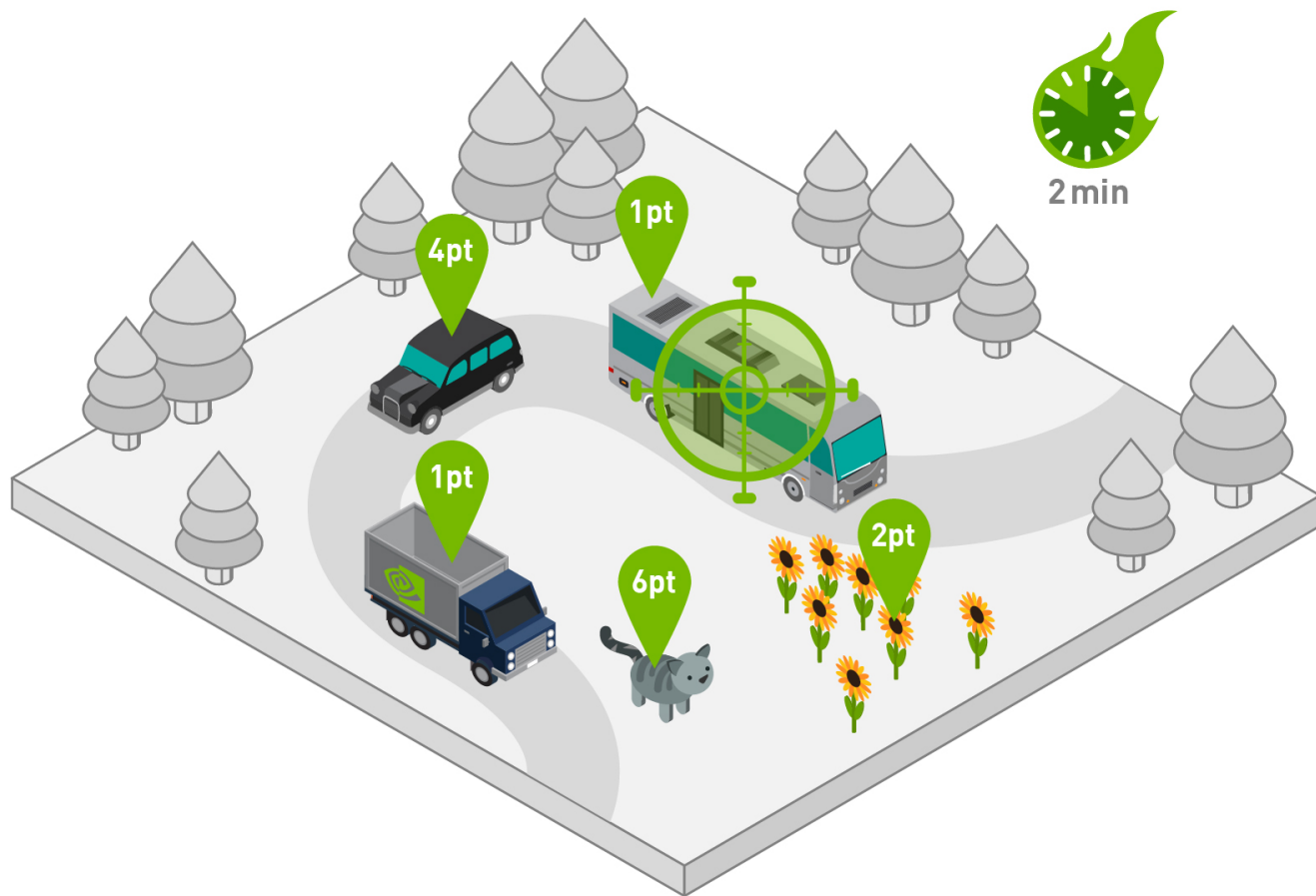
決賽規則 第三關：移動目標點選測驗

- 機器人必須使用雷射裝置 (雷射筆) 進行點選。關卡一開始，螢幕上會同時出現以下 (a)~(e) 五款目標物靜止狀態呈現 5 秒鐘。
- 機器人必須能辨識並射擊螢幕上混合並隨機出現的五款目標物。
- 射擊頻率限制：1次/秒以下。
- 射擊光點限制：每次射擊光點數，同時 10光點以下。
- 每一個目標物代表的分數有所不同，機器人必須在 2 分鐘內自行選擇射擊哪類型目標物，以獲得最高總分：(對物體的面積作加權)
 - a. 花朵 積分 2點
 - b. 卡車 積分 1點
 - c. 巴士 積分 1點
 - d. 汽車 積分 4點
 - e. 貓 (動物圖片) 積分 6點
- 目標物出現的頻率與位置會在圖庫中不定時出現，機器人可以依照自身的計算去取決分數高低。
- 關卡分數：最高 40點。

主要挑戰目的：自主機器人有辨識，機器學習與計算的能力。

[NVIDIA Technology: Image Recognition & Machine Learning
https://developer.nvidia.com/deep-learning](https://developer.nvidia.com/deep-learning)

決賽 第三關：移動目標點選測驗 (示意圖)



計分標準

70% 現場過關累積點數

1. 參加隊伍總積點分數

30% 口頭報告 (一組五分鐘)

參加隊伍必須推派一位代表於決賽當天作品發表。並且同意發表之簡報檔公開於 **NVIDIA** 活動官網

1. 參賽隊伍之自主機器人的原創性與創意性?
2. 系統架構與規格詳述
3. 標準與 **Library** 的使用
4. 參賽隊伍之自主機器人的未來量產的可能性?
5. 自主機器人未來新的應用的可行性?

獎項

冠軍 ~ 獎金 NT\$15萬

亞軍 ~ 獎金 NT\$10萬

季軍 ~ 獎金 NT\$5萬

參賽硬體補助

- 基本參賽開發者套件：入圍初選參賽團隊補助一套 **NVIDIA Jetson TK1** 開發者套件。
- 周邊零組件採購金：
 1. 提供最高硬體零組件採購金台幣一萬五千元整。
 2. 完成第一關卡後參賽隊伍可以保留 **NVIDIA Jetson TK1** 套組，
 3. 參與第二關或第三關之隊伍則可以評單據申請採購金補助

活動詳細內容詢問：

NVIDIA 活動小組 周哲如小姐

電話：02-66055738 (專線)

電子信箱：feedback @ nvidia.com