2016 NVIDIA嵌入式智慧機器人挑戰活動介紹

Visit NVIDIA Developer Zone *https://developer.nvidia.com/*

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 Jeston 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2月28號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
  - 參賽報名隊伍必須在報名截止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**

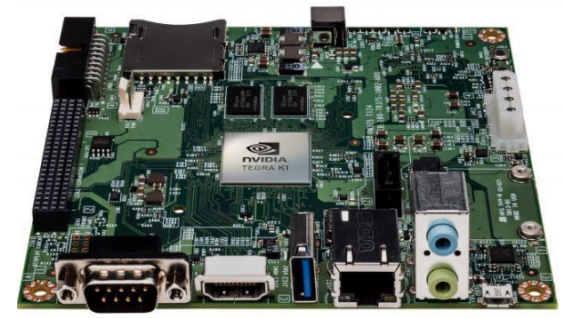


Figure 3 Jetson TK1 Development board Top View

競賽時程

從3/15~8/8共六個月時間，NVIDIA 會提供每周一小時產品開發 Q&A時間。
9/9號當天決賽詳細時間與地點，將於8月22號一併通知。

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
2/28/2016	報名截止 & 繳交初選計畫書截止 (初選)	競賽報名官網上完成報名手續
3/15/2016	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，物件操作與射擊”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，射擊等功能與部位。
- 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。
- 抓取與射擊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，抓取與射擊發射等動作。
- 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，禁止使用商業產品之機器人。
- **參賽隊伍設計規格最大限制為50cm長， 50cm寬， 70cm高 ，重量20kg內。**

初賽報名規則

- 2016年2月28日(星期日)，23:59前上傳「產品說明書」至活動官方網站。

- 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3月15日(星期二)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號假活動官網通知。
- 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。

參考資料:2015 新光保全智慧型保全機器人競賽
台灣青少年機器人大賽
2015 機器人創意競賽

團體訓練介紹

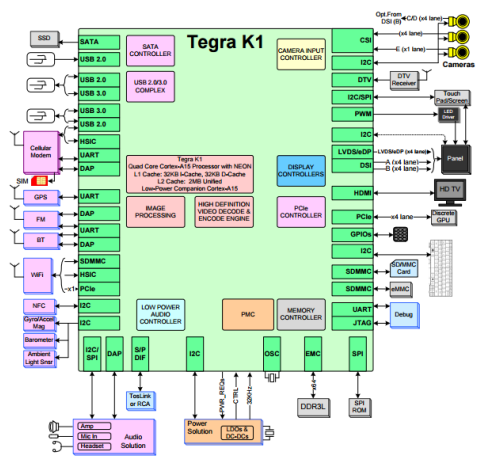
- 通過初審之團隊可利用下列 NVIDIA Embedded Wiki 找尋製作發明物等相關知識與開發者經驗分享。

  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” 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



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。

NVIDIA Technology:
The Development Platform for Autonomous Cars
http://www.nvidia.com/object/drive-px.html

決賽 第一關卡: 循跡辨識（示意圖）

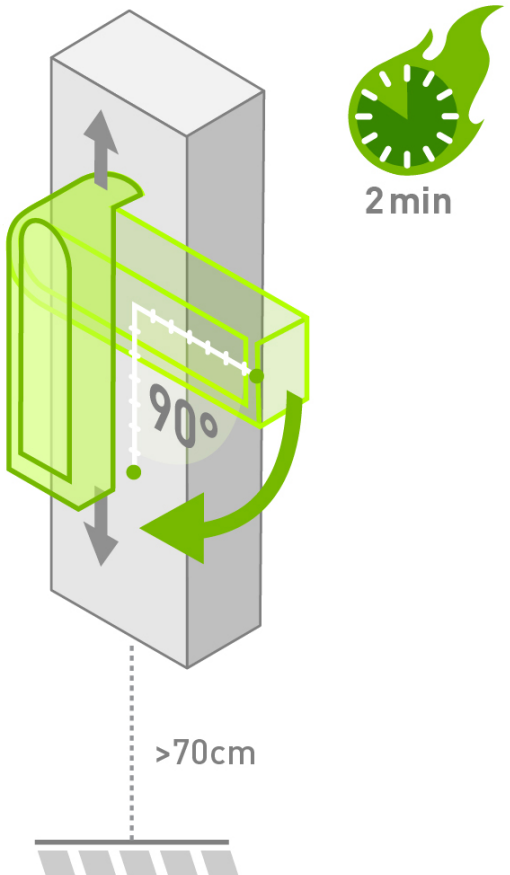
決賽 第二關:物件操作測驗　(初階關)

- 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。（門把 70 cm下限from地面，任意高度）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

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

決賽 第二關:物件操作測驗　(初階關示意圖)

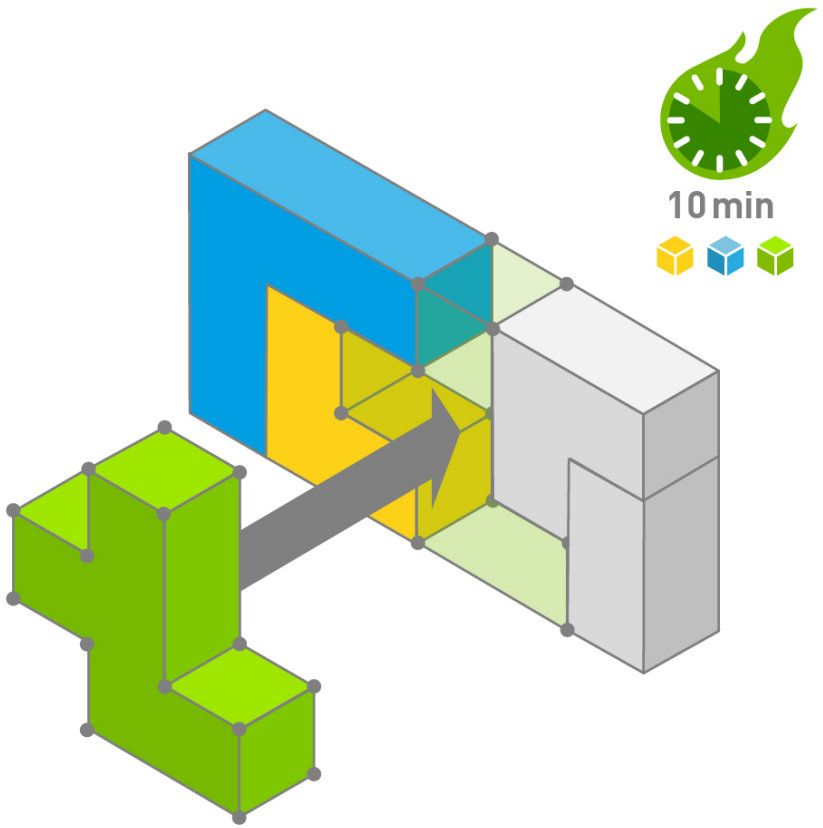


決賽 第二關:物件操作測驗(進階關)

- 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。

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

決賽 第二關:物件操作測驗　(進階關示意圖)



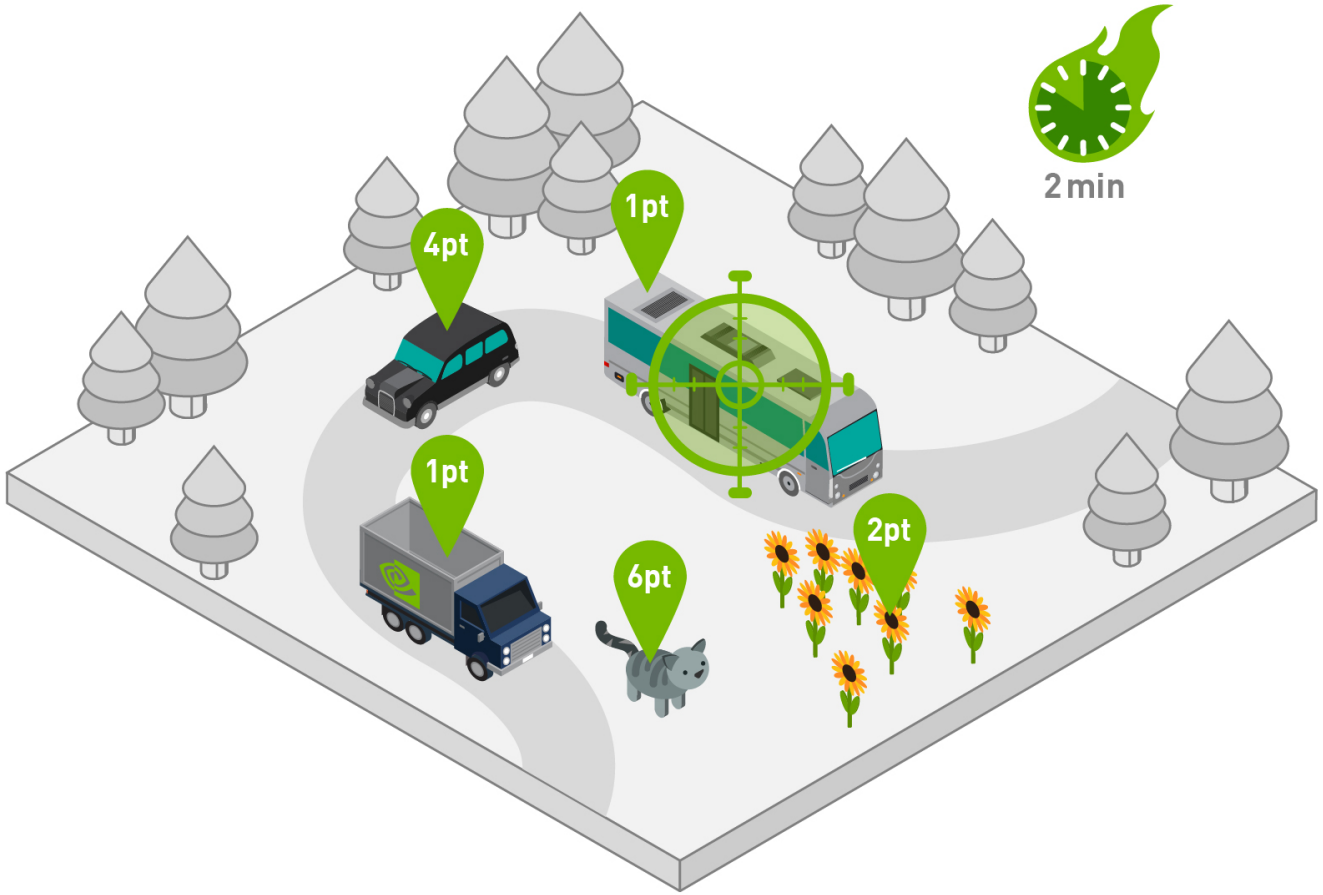
決賽規則 第三關:移動標靶射擊測驗

- 機器人必須使用雷射槍進行射擊。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) 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

決賽 第三關:移動標靶射擊測驗 (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 Jeston 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 Jeston 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