

市區內自動駕駛策略開發

Policy Generation for Autonomous Driving in Urban Areas

吳明軒

工研院機械所 智慧車輛技術組 自動駕駛技術部 副研究員

摘要：若說從 DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) 2004 年所舉辦的 Grand challenge 是開始，現代自動駕駛車發展可以說是邁入第二個十年的一半了，在這段期間自駕車新創公司不斷地成立並且以指數形式的成長持續突破累積里程數，以自駕車目前的龍頭 Waymo 為例，其從 2017 十一月的 400 萬英里至 2018 的十月已經達到了 1000 萬英里，而在此之前他們從 2009 年還是 google car 的時候開始花了將近八年的時間才有 400 萬這個數字。儘管如此，其系統發生例外或程式無法處理的比率卻是緩慢的下降，表示他們多花了好幾倍的經驗才能夠讓系統更加完善一點點。當一個新的市區交通情境需要被加入考慮時，可能會牽涉到之前已經設計好的解決方法，導致需要重新花費力氣去設計 9 加 1 個情境。所以在開發時如何去設計策略所讓其能夠有效率的處理新的交通狀況就變成這方面很重要的問題。

Abstract : Starting from the Grand Challenge held by Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) in 2004, self-driving cars have been developed for one and half decades. There are more and more start-up companies developing self-driving cars and they continuously accumulate their self-driving mileage. The top self-driving technique company, Waymo, reached their first 10 million self-driving mileage from 4 million mileage during November 2017 to October 2018. Before this, they took 8 years to reach 4 million mileage when they were still called google cars in 2009. However, the disengagement rate is improved slowly relative to the growing of their self-driving mileage. The amount of experience can only make the system a little bit better. The previous policy design needs to be modified or re-designed for 9 plus 1 case when a new urban traffic scenario is considered. Thus, it is important to develop and design a policy, which can deal with unknown traffic scenarios efficiently.

關鍵詞：自駕車、策略開發、市區交通

Keywords : Self-driving car, Policy generation, Urban traffic

前言

根據台灣警政署統計數據顯示，A1 類道路交通事故 (係指車輛或動力機械在道路上行駛，致造成人員當場或 24 小時內死亡之交通事故) 中高達 9 成以上被歸類為駕駛人過失，而其中最嚴重為「未依規定讓車」占一成以上，這當中的原因包含了駕駛人無法理解或是誤判了對方的意圖，會有這樣的問題是因為人類駕駛開車時行為大都仰賴預測，當人類無法預測出其他駕駛人或路人的行為時就容易發生事故，當然這其中還包含

人類駕駛或多或少都會冒著一定程度的風險做決策。而自駕車與人類駕駛目前最大的差異就在於自駕車所仰賴的是絕對精準的規則，只要是規則所規範外的情形自駕車絕對不會去實施，但也因為這點使得自駕車的開發非常困難，倘若自駕車的程式開發者在其程式碼對於路口交通的其中一項處理這樣描述「右轉前必須讓行人先通過」，這段描述看似正確，實際上考慮到台灣市區的路口交通情形，若自駕車在行人還很遠或者是行人已經通過但還沒走出行人穿越區時沒有行駛通過而是繼續在原地等待，恐怕會使後方的駕駛不耐

煩的一直按喇叭催促，先不討論在行人還在穿越區時自駕車通不通過的合理性，上述的情況已經存在發生交通事故的風險，因為台灣的駕駛容易「預測」前方的車輛在沒有碰撞行人疑慮時會右轉通過路口，因此可能造成自駕車後方駕駛煞車不及而追撞自駕車，當然當路上全都是自駕車時的路口就不會發生這樣的問題，因為大家都遵守的一樣的規則，不過不遠的未來在台灣最有可能的情形是非常少數的自駕車與多數人類駕駛同時上路的交通環境，事實上這在美國已經發生有一小段的時間了，自駕車公司 Waymo 在亞利桑那州推出無人自駕車接駁服務 [1]，並且持續的在累積自駕車的總里程數，如圖 1，自駕里程數在 2018 到 2019 年間有爆炸性的成長，而相對於里程數快速增加，自駕系統發生例外或程式無法處理的比率卻是緩慢的下降，如圖 2，雖然目前只是里程數爆炸性成長的第一年，還需要持續觀察，但這樣的趨勢可能說明自駕車的發展還需要一個除了累積里程數之外的契機。

在自駕車與人類駕駛混和的環境中，自駕車

除了規則之外必須要了解與學習人類駕駛的行為與習慣嗎？首先，「了解」就為包含在「預測」的其中一個非常重要的因素，為了做到更準確的預測，PerceptionRNN [2] 使用了深度學習的技術去預測自駕車周圍其他車輛的行駛狀況。當自駕車可以預測人類駕駛的行為時就有辦法做出比較靈活的應對，同樣是在市區內常常發生的場景，若一輛車以低於正常車流的速度緩緩的在路邊行駛，不管其有無以方向燈提示後方，通常我們會嘗試對這輛車的行為開始進行理解與預測，「他在找路」、「他想要路邊臨停」或是給出無法預測的理解「他好慢，不知道想幹嘛」，若是可以預測出屬於前兩種行為時，自駕車便可以在適當的時機與合理的空間下進行超車，倘若自駕車沒有辦法理解與預測又或是程式開發者沒有讓其去理解並預測人類駕駛的行為時，就只能採取原本設計好的被動措施，讓自駕車跟著前車緩緩行駛以避免碰撞，倘若此時前方駕駛慢到停下來並下車買東西，那麼自駕車將可能被卡住並需要隨車測試駕駛或測試工程師接手，這樣的作法與預測

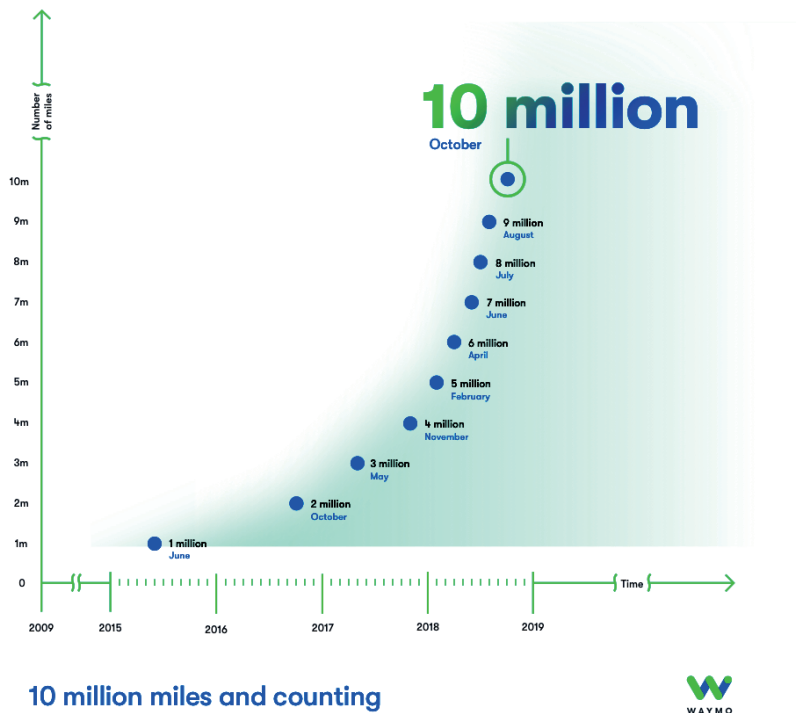


圖 1 Waymo 累計自駕里程數

資料來源：Waymo

更完整的內容

詳見 | 機械工業雜誌 | · 433 期 · 108 年 4 月號

機械工業雜誌·每期 220 元·一年 12 期 2200 元

線上訂購網址：<https://www.automan.tw/magazine/orderMag.aspx>

付款方式

1. 郵局劃撥—戶名：財團法人工業技術研究院機械所 帳號：07188562
請於劃撥單的通訊欄寫明：購買期數、金額等
2. 匯款資料—兆豐國際商業銀行新竹分行(代號 017)
帳號：203-07-02288-0 戶名：財團法人工業技術研究院
3. 信用卡—請填寫信用卡 [訂購單](#)

麻煩您將繳款收執或信用卡刷卡單傳真至(03)582-2011，我們會盡快處理您的訂單並開通權限，再次感謝您的支持與愛護。

訂書專線：03-591-9339

傳真：03-582-2011

機械工業雜誌·官方網站：www.automan.tw 機械工業雜誌·信箱：jmi@itri.org.tw

機械工業雜誌 優惠訂購單

訂閱一年 12 期

\$ 2200 / 續訂戶 \$ 2000

好禮二選一

A 史欽泰墨寶帆布袋

B 工研院機械所無人車USB (8G)

訂閱紙本+電子雜誌

\$ 3000 原價 \$ 4400

一年12期

贈送

A 史欽泰墨寶帆布袋

訂閱二年 24 期

\$ 4000 / 續訂戶 \$ 3600

好禮四選二

A 史欽泰墨寶帆布袋

B 工研院機械所無人車USB (8G)

C 工具機叢書任一本

D 智慧機械人叢書任一本

限量專屬精品送給您



A



B



C



D