

人工智慧對當前和未來汽車產業的影響

[以下原文源於 EETimes](#)

免責聲明：以下轉載文章，所發內容不代表本平台立場。

作者：Egil Juliussen, EE Times 專欄作者

- 類別：人工智慧

- 2022-04-01



人工智慧類似人類智慧，但人工智慧需要大量的人類訓練才能發揮作用，並且在辨識、理解、分類物體或場景方面表現出與人類截然不同的邏輯...

人工智慧(AI)這個詞有些用詞不當，因人工智慧既不是人工，也不是智慧的。

言下之意，人工智慧類似人類智慧，但人工智慧需要大量的人類訓練才能發揮作用，並且在辨識、理解、分類物體或場景方面表現出與人類截然不同的邏輯。人工智慧通常缺乏任何常識，很容易被愚弄或破壞，並且可能以意想不到和不可預測的方式失敗。

換句話說，要謹慎行事。本文將探討人工智慧技術如何影響汽車產業，會考慮以下幾點：

- 人工智慧為什麼能解決問題；
- 人工智慧在汽車領域的優勢和劣勢；
- 在汽車中使用人工智慧的獨特挑戰；
- 已經在使用人工智慧的汽車電子領域
- 未來汽車電子領域將依靠人工智慧技術

人工智慧開發分為三個階段：建構人工智慧模型、使用相關資料訓練人工智慧模型、使用訓練好的模型解決問題(推理階段)。

大多數人工智慧模型都基於多個版本的神經網路和學習網路。示例包括卷積神經網路、生成對抗網路、深度強化學習、聯邦學習和遷移學習。每個都有不同的優缺點，且一切都在迅速發展，圖 1 總結了人工智慧技術的優缺點，以及安全注意事項和擬議法規。

AI in Automotive: Big Picture		
Topic	Key Information	Other Information
AI advantages	<ul style="list-style-type: none"> • AI is primarily for complex solutions • AI is viable tech only for solving AV use cases • AI tech is new → Huge future advances expected 	<ul style="list-style-type: none"> • Automotive has lots of complex problems • Neural network is leading technology • Innovation required for auto AI solutions
AI drawbacks: training	<ul style="list-style-type: none"> • AI models are becoming very large • Large AI training data is required • Model training data with bias or other issues • AI model obscurity in how decisions are made • Sensitivity to minor data changes • Shortage of AI expertise 	<ul style="list-style-type: none"> • Large resources: Design, test, verify • Costly and time-consuming to gather • Training data has unwanted features • Unknown how some decisions are made • Can change results → Hacking potential • In automotive and other industries
AI drawbacks: inference	<ul style="list-style-type: none"> • High compute resources, costs, and power use • Many AI solutions have black-box issues 	<ul style="list-style-type: none"> • Emerging AI-based chips will help • Undesirable or prohibited in auto AI
AI safety	<ul style="list-style-type: none"> • How can AI provide required automotive safety? • Center for Security and Emerging Technology (CSET) • Explainable AI (XAI) can add safety 	<ul style="list-style-type: none"> • More research needed • Groundbreaking report on AI crashes • XAI is a Darpa project
AI regulation	<ul style="list-style-type: none"> • EU GDPR impacts some auto AI solutions • EU-proposed regulation for AI technology • How will regulation impact AI in automotive? 	<ul style="list-style-type: none"> • Mostly in-vehicle content and HMI use • EU max penalty: €30m, or 6% of revenue • What AI regulation in other regions?
(Source: Egil Juliussen, August 2021)		

圖 1：人工智慧在汽車領域的總體情況。

人工智慧優點

人工智慧主要被用於解決複雜的問題。因為汽車產業存在許多難題，人工智慧在推動汽車技術發展方面發揮越來越大的作用。部署自動駕駛車的前景，主要

依賴新的人工智慧技術。基本的共識是，神經網路的進步是引領未來自動駕駛車部署成功的方法。

好消息是人工智慧，尤其是神經網路技術，正處於研發階段。這意味著其將取得進步，可望實現突破性創新。隨著全球對人工智慧持續大量投資，這是一個不錯的選擇，人工智慧和神經網路將解決許多更複雜的問題，包括汽車產業的挑戰。

人工智慧缺點

開發和部署人工智慧技術的挑戰之一是對神經網路的充分訓練。一般來說，問題越複雜，神經網路模型就必須越複雜，這意味著需要大型模型。訓練需要大量資源和專業知識來設計和測試人工智慧模型，這依賴於大型資料集來驗證是否模型像宣稱的那樣。

更大的訓練資料集將會出現，但訓練仍然是一項耗時且昂貴的任務。大多數訓練資料也必須由人來標記，以使得人工智慧模型能夠學習並變得熟練，越來越多擔心的是偏差正在蔓延到訓練資料中。然後是黑盒子問題：仍然很難確定的是，人工智慧模型如何做出決策。這種不確定性對於自動駕駛系統來說仍然是一個大問題，我們需要更好的解決方案。

另一個問題涉及模型對微小資料變化的敏感性。該漏洞引發了安全問題，包括入侵自動駕駛系統的可能性，以及由此產生的對自動駕駛車安全的威脅。缺乏人工智慧專業知識是汽車和其他產業的另一大缺點，技能差距不太可能很快得到彌補。

解決問題的推理階段也有缺點。大型模型，尤其是自動駕駛車模型，需要巨大的運算資源來處理感測器資料及支援複雜的軟體。這些資源還需要電力，但這在汽車應用中總是有限的。新興技術將會提高性能並降低推理成本，它們包括新的人工智慧晶片技術、低成本的光達(LiDAR)和性能更高的感測器。

推理的最大缺點是黑盒子問題或人工智慧可解釋性。人工智慧系統仍然無法解釋它們是如何做出決策，從而產生了许多人工智慧信任問題，對汽車應用來說，這是行不通的。

人工智慧安全性

與其他消費領域相比，汽車人工智慧需要更高的安全性，因此必須更加重視人工智慧的安全與研發。喬治城大學(Georgetown University)安全和新興技術中心(CSET)發佈了一份開創性的報告，闡述了人工智慧的意外後果和潛在影響。

CSET 報告確定了三種基本類型的人工智慧故障：強健性故障、規範故障和保證故障。強健性故障意味著人工智慧系統接收到異常或意外的輸入並因此發生故

障，在規範故障中，人工智慧系統試圖實現與設計者意圖略有不同的事情，從而導致意想不到的行為或副作用；保證故障意味著人工智慧系統在運行過程中無法得到充分的監控或控制。

這份 2021 年 7 月發佈的報告，列舉了人工智慧意外崩潰的示例(筆者更喜歡「事故」一詞)，並建議採取措施降低風險，同時讓人工智慧工具更值得信賴。可解釋人工智慧(XAI)是一種減輕黑盒子效應的方法，它可以更好地瞭解提高模型準確性所需的資料。由美國國防高等研究計劃署(DARPA)贊助的可解釋人工智慧研究，旨在開發機器學習技術，以產生更多可解釋的模型，同時保持高水準的學習性能和準確性。可解釋人工智慧還將使人類用戶能夠理解、信任和管理人工智慧模型，其還可描述其自身的能力並提供對其未來行為的見解。

人工智慧法規

人工智慧和《一般資料保護規範》(GDPR)密切相關。GDPR 影響著歐洲和其他地區的人工智慧發展，該法規明確涵蓋了自動化個人決策和分析，並保護消費者免受兩者的法律後果。在這種情況下，自動化個人決策包括人工智慧平台在沒有任何人工干預的情況下所做出的決策。分析是指自動處理個人資料來評估個體。

對於汽車應用，這主要影響內容交付系統和使用者介面。歐盟正在準備一項類似 GDPR 的人工智慧法規，它可能會產生同樣廣泛的影響，代表監管人工智慧的法律框架的提案草案已在 2021 年 4 月發佈。

歐盟提案旨在確定高風險人工智慧技術及其針對其可能危及公民的交通等關鍵基礎設施的應用，這意味著自動駕駛車將成為人工智慧監管的目標。根據歐盟宣導的人工智慧立法，罰款可能高達 3,000 萬歐元，或佔全球收入的 6%，以較高者為準。GDPR 規定的最高罰款為 2,000 萬歐元，或全球收入的 4%。

汽車人工智慧

圖 2 總結了與汽車電子整合的人工智慧技術。不包括在汽車製造、供應鏈管理、品質控制、市場，以及在人工智慧領域做出重大貢獻的類似功能中所用的人工智慧。

AI Technology in Automotive		
Topic	Key Information	Other Information
Auto AI needs	<ul style="list-style-type: none"> • Understandable neural network decisions • Neural network decisions must be stable • Learn to handle AV edge cases 	<ul style="list-style-type: none"> • Explainable AI is required for safety • Impervious to hacked visual input data • Untrained driving events for AVs
Current AI use	<ul style="list-style-type: none"> • Speech recognition and user interfaces • Remote diagnostics service data • Vision recognition • AI-based ADAS: L1 and L2 	<ul style="list-style-type: none"> • Alexa, CarPlay, Android Auto • AI technology turns diagnostics to prognostics • Driver-monitoring systems • ACC, BSD, FCW, LDW, LKA, PA, others
Emerging AI use	<ul style="list-style-type: none"> • Limited driving pilots (L2+) and L3 AVs • OTA software update software platforms • Automotive cybersecurity software platforms • Developing and testing AV use cases 	<ul style="list-style-type: none"> • They should not be called autopilots • OTA clients, SaaS, and cloud analytics • Cybersecurity clients, SaaS, and cloud analytics • Sensor fusion, vision system, software driver
Future AI use	<ul style="list-style-type: none"> • Deployment of AV use cases: software driver • Minimize software bugs in code development • Expand and improve AI-based cybersecurity 	<ul style="list-style-type: none"> • Most complex AI development ever • Identify and correct software errors • Required for all auto software platforms
(Source: Egil Juliussen, August 2021)		

圖 2：與汽車電子整合的人工智慧技術。

神經網路所生成的決策必須是可以理解的。如果不是這樣，就很難理解它們是如何工作的並糾正誤差或偏差。神經網路的決策也必須是穩定的——也就是說，儘管視覺資料存在微小差異，但仍保持不變。

這對於自動駕駛車尤其重要。對基於人工智慧的視覺系統來說，可能看不到停車標誌上的小條黑白膠帶，這就是一個不可接受的神經網路性能的例子。自動駕駛車應用需要使用更好的技術來瞭解以前軟體駕駛員訓練所沒有經歷過的邊緣案例或新的駕駛事件，這仍然是大規模部署自動駕駛車系統的關鍵限制因素。

目前的人工智慧應用

語音辨識和使用者介面一直是汽車領域中最成功的基於人工智慧的應用。這些應用利用智慧型手機和消費電子產品中所使用的人工智慧技術，將其部署在資訊娛樂和人機互動介面中，Alexa、CarPlay、Android Auto 等產品已在大多數新模型和模型更新中被導入。

遠端診斷是領先的遠端資訊處理技術應用。例如，添加人工智慧技術，可以協助預測裝置故障。配備了 ADAS 的汽車已將基於人工智慧的視覺系統用於駕駛監控系統(DMS)。隨著人工智慧技術的改進，DMS 可望實現快速成長。許多 ADAS 功能也使用人工智慧技術，包括自我調整巡航控制和多個版本的停車輔助，此外，L1 和 L2 ADAS 車輛將在新車型中使用越來越多的人工智慧技術。

新興人工智慧應用

有限駕駛輔助系統(Limited driving pilot)正在從多個 OEM 中興起。它們通常被稱為 L2+，但該術語不包含在當前標準中。稱它們為 Autopilot 是錯誤的，因為這會讓消費者感到疑惑，暗示其比現在有更多的能力，更何況它們已經造成了事故。

L3 車輛已經面世多年，但監管限制已對其部署做出了限制。允許 L3 自動駕駛車的法規正在出現，而 L3 車輛當中使用了大量的人工智慧技術。

OTA 軟體和網路安全這兩個功能都透過嵌入式軟體用戶端，以及基於雲端的服務和分析軟體加入到人工智慧技術。

一種新興的人工智慧應用是針對多個自動駕駛車用例的自動駕駛車開發和測試。估計有 5,000 輛自動駕駛車處於測試或試駕模式，主要在中國和美國，其中包括貨物自動駕駛車、自動駕駛卡車、自動駕駛計程車和固定路線自動駕駛車。

未來人工智慧應用

自動駕駛車用例是最具價值和困難的人工智慧技術應用。其目標是實現一個比最好的人類駕駛更好的軟體駕駛，而沒有人類行為的缺點。針對人工智慧技術改進的軟體發展已經成熟，透過創新的人工智慧技術來鑒別和修復軟體的漏洞可能會在未來十年內發生。此外，源自人工智慧技術的網路安全進步，可能是汽車產業和其他產業最迫切的需求，這些需求正在吸引大量可持續的投資。

底線

人工智慧技術已成為汽車產業的主要驅動力。到目前為止，已有兩家公司率先在汽車領域採用人工智慧技術：Nvidia 和特斯拉(Tesla)。在為創建和使用 AI 模型提供晶片和軟體標準方面，Nvidia 是明顯的領導者；特斯拉則正在穩健地部署人工智慧，尤其是在其看好的 Autopilot 上。

與此同時，更多的公司專注於汽車人工智慧。Mobileye 是 ADAS 推動的領導者，而自動駕駛車已處於其計畫當中；Google-Waymo 則率先開發了基於軟體的駕駛。

隨著安全問題的增加，人工智慧開發人員必須留意警告訊號，以免意外後果扼殺創新。排在首位的是打開限制信任系統部署的人工智慧黑盒子；在其他地方，訓練資料中的偏差是一個日益嚴重、難以評估也難以解決的問題。

歐盟正在制定人工智慧法規，其他地區也將效仿。在可預見的未來，人工智慧開發人員必須謹慎地建構安全、強大的自動化系統。

(參考原文：[AI's Impact on the Current and Future Automotive Industry](#)，by Egil Juliussen)

本文原刊登於 EDN China 2022 年 2 月號雜誌