

科技巨頭動向觀測系列(一)-GOOGLE

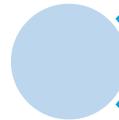


台灣經濟研究院研究六所
副研究員 張嘉玲
2017年7月31日

簡報大綱



Alphabet事業佈局



Alphabet旗下GV投資動向



Google併購動向

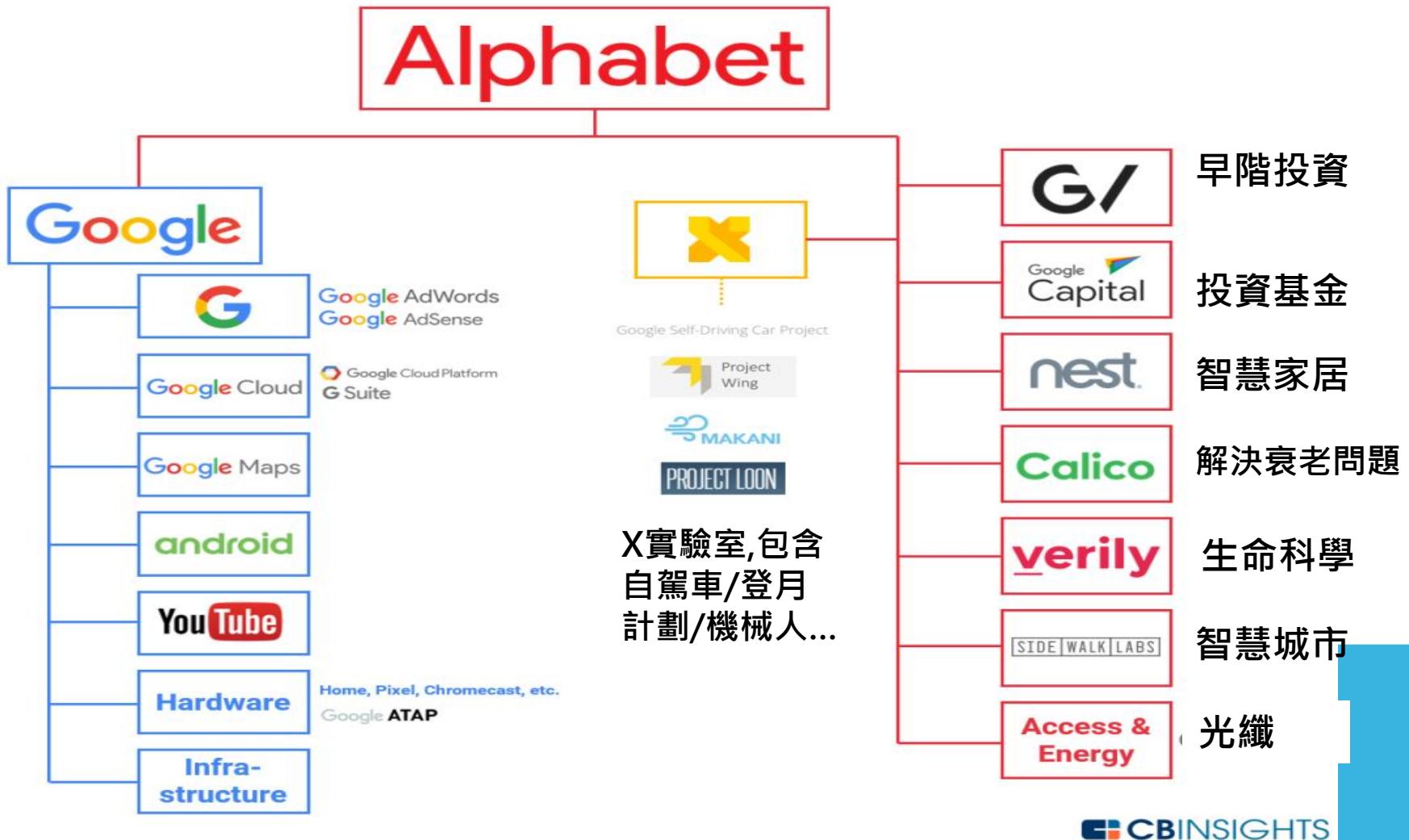


Google在開源平台與人工智慧晶片動向



從投資與併購與軟硬體投資看Google動向

一、Alphabet事業佈局



資料來源：CBInsights。

一、Alphabet事業佈局-為什麼叫Alphabet???

A - Android / AdSense / Analytics / Ara / AdMob / Alerts

B - Blogger / Boston Dynamics / Books

C - Calico / Cardboard / Capital / Contact lenses

D - Drive / DeepMind / Design / DoubleClick

E - Earth / Express

F - Fiber / Fi / Flights / FeedBurner / Firebase / Finance

G - Google / Gmail / Glass / Groups

H - Hangouts

I - Images / Ingress / Inbox / Invite Media

J - Jump

K - Keep

L - Local / Loon

M - Maps / My Business / Makani

N - Nexus / News / Now / Nest

O - Offers

P - Plus / Play / Photos / Picasa / Pixate / Patents

Q - [Nexus] Q

R - Refine / reCaptcha

S - Search / Self-driving car / Shopping / SageTV / Stackdriver / Skybox / Skia / Scholar

T - Translate / Tango

U - URL shortener

V - Voice / Ventures / VirusTotal / Video

W - Wear / Wallet / Web Toolkit / Wing

X - Google X labs

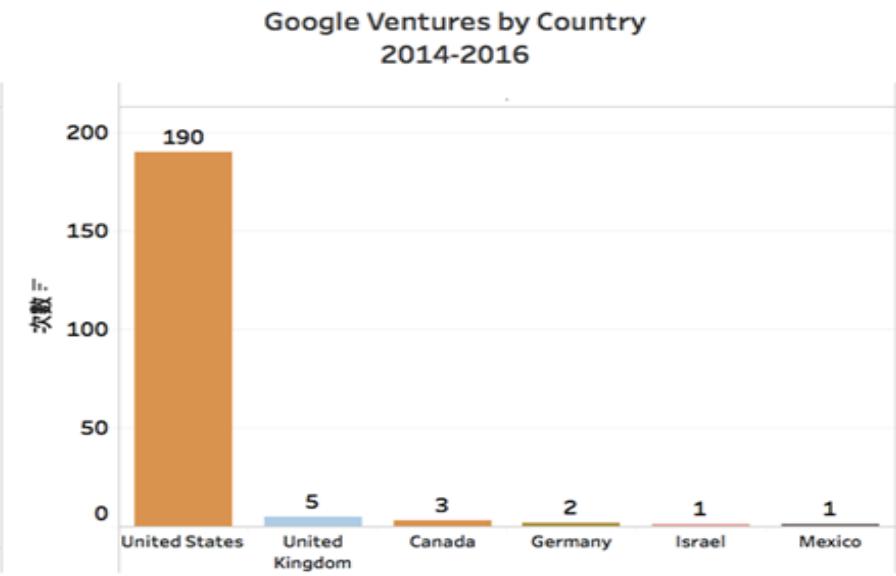
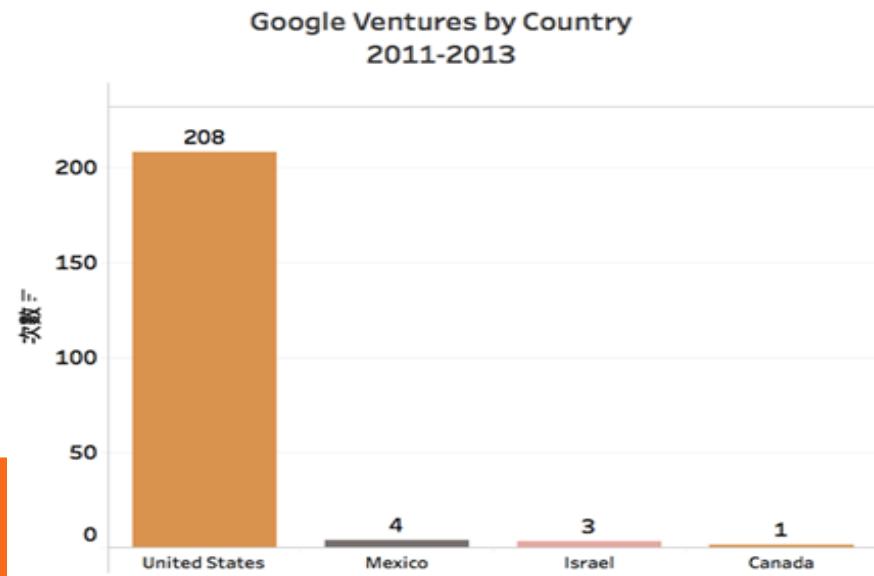
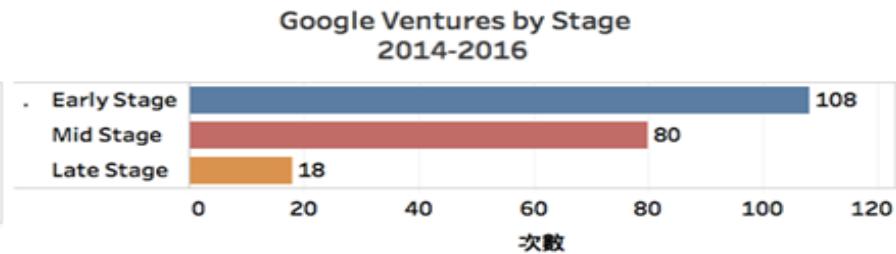
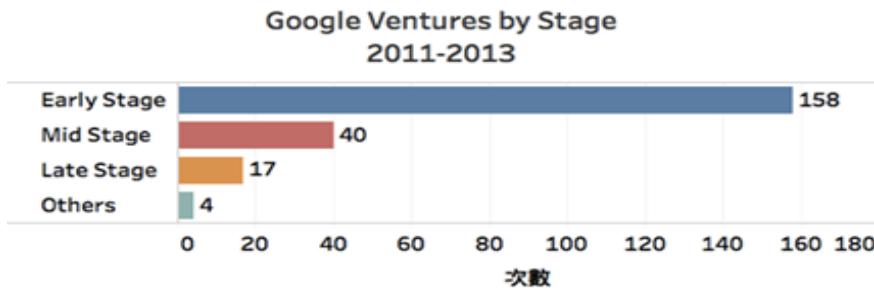
Y - YouTube

Z - Project Zero / Zagat

資料來源：數位時代。

Goolge提供的服務已含蓋字母A-Z

二、Alphabet旗下GV投資動向 - 階段別 / 國別



- GV 投資以早階居多
- 2014以來，中階投資大幅增加
- 投資洲別由美洲擴大至歐洲

資料來源：FINDIT(2017)。

二、Alphabet旗下GV投資動向 - 產業類別



資料來源：FINDIT(2017)。

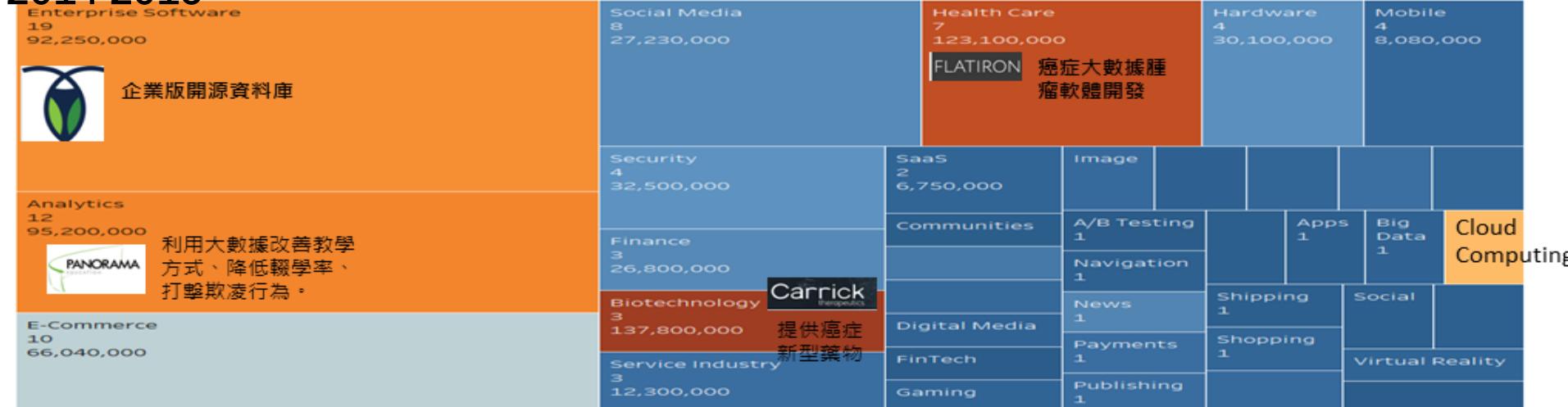
- GV於2011-2016的投資件數以企業軟體(67件)、分析(31)與電子商務(31)最多
- 投資金額以企業軟體最多，健康照護雖件數低於分析與電子商務，然金額卻為第二高
- 交通類則因投資Uber以致金額較其他領域高

二、Alphabet旗下GV投資動向 - 分析、資安、生技與健康照護出線

2011-2013



2014-2016



- 在投資件數上，GV於2014-2016投資件數增加的領域為分析、資安、社群媒體、生技與健康照護
- 在投資金額部份，投資在分析、健康照護與生技的金額明顯增加

三、Google併購動向 - AI是Google的併購重點！

Google 2011-2013VS2014-2016併購佈局及主要技術需求

2011-2013

1.由機器人併購移轉至雲端
2.家庭自動化興起
3.雲端與人工智慧合體實踐機器學習實力

Robot Arms/Robot Wheel/ Humanoid Robot/Wind Energy/ AI Google Offers	Google+	Photo Sharing/Search Engine	Google+ Google Analytics		Android Wear	Gmail	Google Books
	Google Shopping	Price Comparision /E-Commerce	Google Cloud	Google Docs	Google Flights	Google	Google Now
	YouTube	Music Rights Management/Digital Video/Video Streaming	Google Photos		Travel Tech	NLP	
	Google Maps	Machine Learning/Local Recommendations app/GPS	Google Places, Google Maps	Google Play	Google Search	Google Shopping, Android	Google TV, Google Fiber, Android TV
Digital Coupons/ Search Engine Android AR/Facial Recognition	YouTube	Marketing/Video Editing	Google Voice		Google Wallet, Google Checkout		Project Zero (Google)
	Google DeepMind	AI/Data Visualization	Android Pay	Android Wear	DoubleClick		
	Google Photos	Image Recognition/ML /Video Editing	Google Cardboard	Google Play	Google Play Books	Google Play, Android TV	
	Google+	Multimedia Sharing and Storage/Market Research	Google Docs	Google Shopping	Project Loon	Street View	Tilt Brush
Mobile Software Prototyping/Automated Application Testing/Consumer Electronics/Graphics compatibility testing/Mobile Tool Maker/File Sharing/App Optimizer Google Cloud Platform Cloud Software/API Management/Cloud Computing/Video Streaming/Developer Tools/Flash Storage	Project Zero (Google)	Cyber Security	Google Translate	Google VR	Verily	YouTube for Kids	
	Nest Labs	Home Automation/Home Monitoring/Energy Efficiency/Sensor/SaaS	Google Inbox, Google Calendar	Picasa	X	Zagat	
			Google Maps				

2014-2016

Mobile Software Prototyping/Automated Application Testing/Consumer Electronics/Graphics compatibility testing/Mobile Tool Maker/File Sharing/App Optimizer Google Cloud Platform Cloud Software/API Management/Cloud Computing/Video Streaming/Developer Tools/Flash Storage	YouTube	Marketing/Video Editing	Spaces (app) Enterprise Communications/AI		Android Pay	Android Wear	DoubleClick	Google Analytics AdSense
	Google DeepMind	AI/Data Visualization	Google Cardboard		Google Maps, Project Loon	Google Play	Google Play Books	Google Play, Android TV
	Google Photos	Image Recognition/ML /Video Editing	Google Docs		Google Shopping	Project Loon	Street View	Tilt Brush
	Google+	Multimedia Sharing and Storage/Market Research	Google Fiber		Google Translate			
Project Zero (Google) Cyber Security	Project Zero (Google)	Cyber Security	Google Translate		Google VR	Verily	YouTube for Kids	
	Nest Labs	Home Automation/Home Monitoring/Energy Efficiency/Sensor/SaaS	Google Inbox, Google Calendar		Picasa	X	Zagat	
			Google Maps					

三、Google併購動向 - Google的人工智慧發展簡史

收購人工智慧公司Deep Mind

2014



2015

開發AlphaGo



Google I/O大會，確定未來以
AI為先，全力發展AI應用

AlphaGo戰勝
柯潔

AlphaGo四勝
李世石

2016

2017

2016

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

Google第一筆AI收購是圖片識別：Neven Vision Germany GmbH



- Neven Vision Germany GmbH創立於2003年，總部位於德國，於2006/8/15由Google公司收購。Neven Vision是一家影像識別技術公司，其能自動從圖片中萃取資訊，並且辨認圖片的內容。被收購前主要應用於手機以及美國政府和執法部門的計量生物學應用中。Neven Vision被Google收購後主要應用在Picasa以Google Goggles中。
- 應用領域：圖像識別

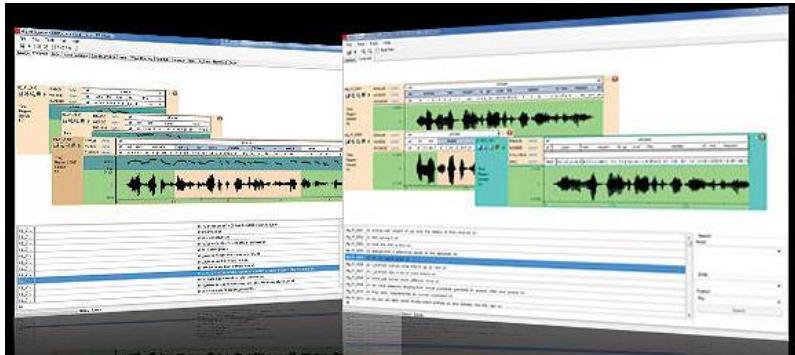
語意搜尋強化：Metaweb



- Metaweb 創立於 2005 年，總部位於美國，於 2010/7/16 由 Google 公司收購。Metaweb 是一家從事語義搜索 (Semantic Search) 技術開發的新創企業，本身擁有大量的詞庫，也就是 Common tag 的依據之一。而這個 Common tag 也是 Yahoo 所支援的結構。所以 Google 買下了 Metaweb，等於是除了 Wikipedia、DBpedia 等之外，Google 將能夠主導這個資料來源，目標是開發用於 Web 的語義數據存儲的基礎結構。
- 應用領域：文本分析 / 語意分析 / 詞庫

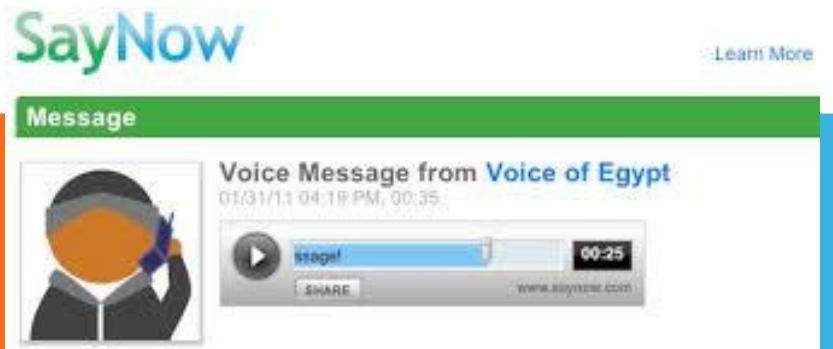
三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

機器模擬人聲應用於遊戲：Phonetic Arts



- Phonetic Arts創立於2006年，總部位於英國，於2010/12/3由Google公司收購。Phonetic Arts公司是一家語音合成技術廠商。被Google收購前，Phonetic Arts公司的語音合成技術主要用在遊戲中，但谷歌希望將該技術用於其電腦聲音自動輸出系統，以使機器合成的聲音更像人類的聲音以及更加流利。
- 應用領域：機器合成人聲

語音識別：SayNow



- SayNow創立於2005年，總部位於美國，於2011/1/25由Google公司收購。SayNow是一家語音識別公司。SayNow的平台可將語音通訊、一對一通話和集團通話整合到Facebook和Twitter等社交網站，以及Android和iPhone手機應用中。
- 應用領域：語音辨識

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

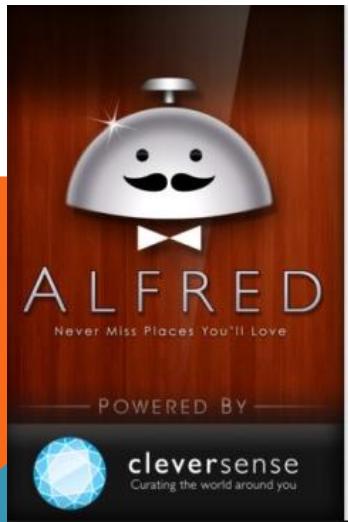
臉部識別：PittPatt



We are happy to announce that Pittsburgh Pattern Recognition has been acquired by Google!

- PittPatt創立於2004年，總部位於美國，於2011/7/23由Google公司收購。PittPatt是一家專注於人臉識別和模式識別公司，其開發一項能在照片、視頻和其他媒介之中識別匹配人臉的技術，創造了一系列人臉檢測、跟蹤和識別的演算法。PittPatt被Google收購後主要應用在Android中。
- 應用領域：人臉辨識

在地服務App：Clever Sense



- Clever Sense 創立於2008年，總部位於美國，於2011/12/13由Google公司收購。Clever Sense是在地服務推薦的App公司。他們的產品是一個名為Alfred的App，靠著人工智慧和演算法，推薦鄰近的餐應、咖啡店、酒館或是夜店等等。
- 應用領域：推薦系統

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

臉部識別：Viewdle



- Viewdle創立於2006，總部位於烏克蘭，於2012/10由Google公司收購。Viewdle是一家擴增實境、臉部識別技術的公司。Viewdle 的程式包括SocialCamera、社交遊戲《ThirdEye》，全都已經在Android上見到。目前公司正在測試iOS版本的臉部識別軟件SDK。Viewdle在臉部識別方面有一些專利。
- 應用領域：人臉辨識

語音與圖像搜尋：DNNresearch Inc.



- DNNresearch Inc.創立於2012年，總部位於加拿大，於2013/3/12由Google公司收購。這可以說是招聘式收購，DNNresearch Inc.的創辦人Geoffrey Hinton與他的兩個研究生Alex Krizhevsky和Ilya Sutskever主要專研類神經網絡，其所開發之演算法可被應用在計算機語音識別、言語理解及計算機視覺等智能領域。Google主要是將該演算法應用在語音與圖像搜尋。
- 應用領域：圖像辨識 / 語音辨識

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

新聞檢索與自動摘要：Wavii



- Wavii創立於2009年，總部位於美國，於2013/4/23由Google公司收購。Wavii是一家自然語言處理技術公司。Wavii主要做的是掃描網路、尋找新聞、然後進行摘要並附上文章來源的全文連結。Wavii被Google收購後主要應用在Google Knowledge Graph (Google知識圖譜) 中。
- 應用領域：新聞檢索 / 自動摘要

手勢識別：Flutter



- Flutter創立於2010年，總部位於美國，於2013/10/2由Google公司收購。Flutter是一家開發手勢識別技術的新創公司，利用計算機視覺技術結合手勢監測識別技術，使得使用者可以用簡單的手勢來操控電腦和移動裝置。
- 應用領域：手勢識別

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

災害現場緊急救援：SCHAFT, Inc.



- SCHAFT, Inc. 創立於2012年，總部位於日本，於2013/12/2由Google公司收購。SCHAFT, Inc.是一家致力於災害現場緊急救援的機器人公司。Schaft是由東京大學 (Tokyo University) 衍生出來的機器人公司，主要業務領域是災害現場以及緊急救援機器人。2017年6月再被軟銀收購。
- 應用領域：機器人

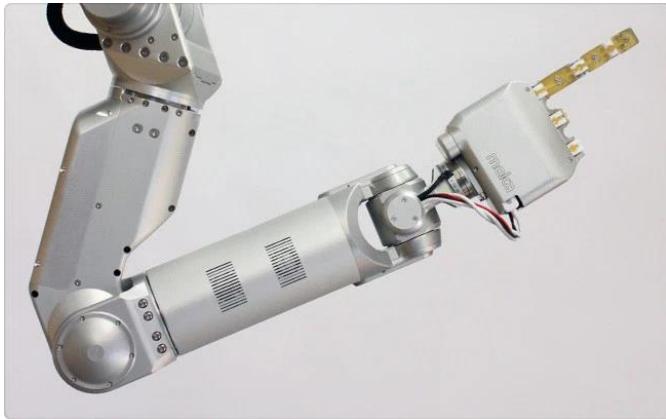
3D 視覺辨識：Industrial Perception



- Industrial Perception創立於2012年，總部位於美國，於2013/12/3由Google公司收購。Industrial Perception是一家致力於研究用於機器人3D視覺辨識技術、能準確對物體進行分類的工業知覺公司，配有3D視覺系統 (3D vision systems) 的機器手臂，可以分辨出不同形狀的物體進行精準的貨物裝卸，還能有效避免誤撞情況的發生，所以在電子商務配送等物流領域有廣闊的商業空間。
- 應用領域：機器人

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

機器人手臂研發：Redwood Robotics



- Redwood Robotics創立於2012年，總部位於美國，於2013/12/4由Google公司收購。Redwood Robotics是一家致力於機器人手臂機器人的研發。公司的目標是使用機器人代替人類來從事「單調且重複工作」，廉價、安全、可靠的家庭服務機械手臂。
- 應用領域：機器人

生活的機器人：Meka Robotics



- Meka Robotics創立於2007年，總部位於美國，於2013/12/5由Google公司收購。Meka Robotics是一家致力於打造能和人類一起工作、生活的人形機器人公司。該公司的技術核心涵蓋相容型機器人、機器手設計、即時監控軟體和高度整合的機電一體化系統。Meka 的設計理念是，創造出在日常生活環境中能更好地與人類互動的人形機器人。
- 應用領域：機器人

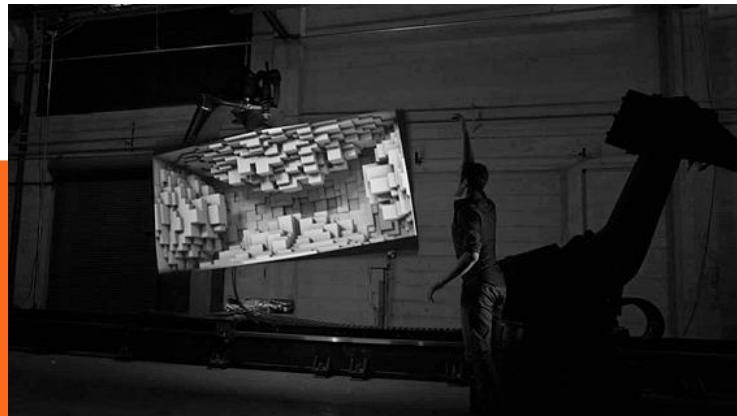
三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

全向移動的機器滾輪：Holomni



- Holomni創立於2010年，總部位於美國，於2013/12/6由Google公司收購。Holomni是一家致力於全向移動的機器滾輪研究的公司。Holomni最重要的發明是小型高性能滾輪系統，他們試圖透過汽車加速系統，來改進機器人的動力加速系統。
- 應用領域：機器人

自動化攝影：Bot & Dolly



- Bot & Dolly創立於2007年，總部位於美國，於2013/12/7由Google公司收購。Bot & Dolly是一家致力於機器人運動控制的機器人公司。Bot & Dolly專門為好萊塢提供機器人攝影系統，將機器人手臂應用於「影院自動化」(cinematic automation)領域，並在2013年參與了電影《地心引力》(Gravity)的製作。同時也還為一些大型藝術表演和電視廣告提供自動化攝影服務。Bot & Dolly 的主打產品「盒子」攝影機器人，可以透過對移動表面的投影映射來進行現實空間與數位空間的合成。
- 應用領域：機器人

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

自動動畫機器人：Autofuss



- Autofuss創立於2008年，總部位於美國，於2013/12/8由Google公司收購。Autofuss 其實是 Bot & Dolly 的姊妹公司。Autofuss主要從事一些藝術設計影片、廣告片的拍攝，業務範圍涵蓋自動動畫和機器人領域。目前Autofuss 已經為 Google 設計了「Winter Wonderlab」（冬季神奇實驗室）的創意行銷計畫。在冬季神奇實驗室內，顧客不僅可以親身體驗 Google 的產品，還可以在類比的冰雪天地裡，用數位裝置記錄自己與朋友的慢動作並且製作成紀念品，將美好的瞬間永久保存下來。
- 應用領域：機器人

機器人快速運動以及平衡能力：Boston Dynamics



- Boston Dynamics創立於1992年，總部位於美國，於2013/12/10由Google公司收購。Boston Dynamics是一家致力於機器人快速運動以及平衡能力研究的公司。Boston Dynamics 的產品最突出的特點是模擬人類行為，主要應用於國防任務測試和極端環境救援等領域。2017年6月再被軟銀收購。
- 應用領域：機器人

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

節省能源消耗：DeepMind Technologies



- DeepMind Technologies創立於2010年英國倫敦，於2014/1/26由Google公司收購。DeepMind為一家尖端AI企業，透過機器學習與神經網路系統等技術，建立強大的共通性學習演算法，並成功打造AlphaGo，打敗人類棋王。其技術最早應用類比、電子商務、遊戲開發、節能，目前又擴大應用在健康醫療，協助處理英國國家醫療服務體系的數據。
- 應用領域：機器學習、神經網路系統、健康醫療、節能等

聊天服務的智能虛擬助手：Emu



Hey, did you hear? We're joining Google! 😊



- Emu創立於2012年，總部位於美國，於2014/8/6由Google公司收購。Emu是一個類似語音助手Siri但卻是「通過文本消息服務的虛擬助手」。它整合了類似Siri個人助理的功能，將會根據你的聊天記錄，自動執行移動助理的任務。比如自動建立日程、設置時間提醒、甚至還能幫你預定餐館。Emu被Google收購後主要用於Google Hangouts以及Google Now中。
- 應用領域：個人助理 / 機器人

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

城市導遊服務：Jetpac



- Jetpac創立於2011年，總部位於美國，於2014/8/17由Google公司收購。Jetpac透過Instagram等社交圖片分享工具製作城市導遊服務。經由分析食品、裝飾和人物圖片，Jetpac的軟體便可對城市的各種特點進行分析。Jetpac被收購前有三款智慧手機應用，包括一款城市導遊助手、一款圖片分析器和一款圖片探測工具，被收購後併入Picasa中。
- 應用領域：圖像辨識 / 推薦系統

數據架構以及演算法開發：Dark Blue Labs



- Dark Blue Labs總部位於美國，於2014/10/23由Google公司收購。Dark Blue Labs是一家深度學習公司，主要從事數據架構以及演算法開發工作，被收購後併入DeepMind。
- 應用領域：人工智慧演算法開發

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

家庭自動化整合控制裝置新創：Revolv



- Revolv創立於2012年，總部位於美國，於2014/10/24由Google公司收購。Google旗下的Nest宣佈收購家庭自動化整合控制裝置新創公司Revolv，同時公佈Works with Nest平台計畫的合作夥伴。旨在由第三方廠商開發能和Nest相容的產品。Revolv的團隊擅長無線技術與各種軟體協議，可以讓Nest其他產品的整合更加簡單，讓Works with Nest計畫實現連網家庭的目標。
- 應用領域：智慧家電

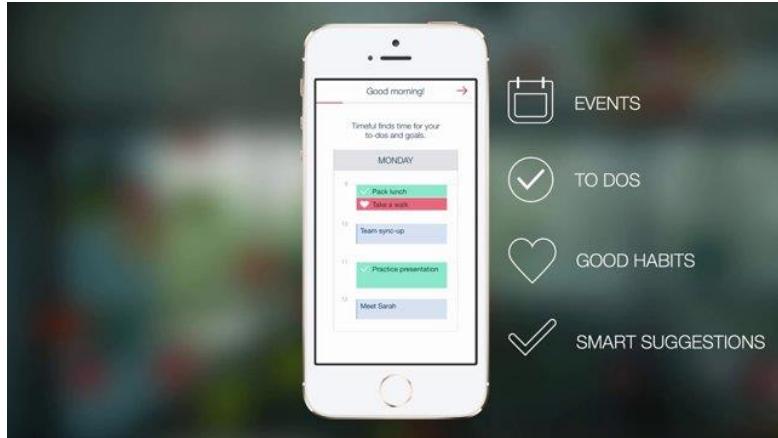
獨特分析技術便於決策：Granata decision systems



- Granata decision systems創立於2012年，總部位於加拿大，於2015/1/23由Google公司收購。Granata decision systems為一數據分析平台，主要提供即時優化、情境分析等功能，協助企業解決行銷相關的大數據分析問題，並提供企業決策支援等。
- 應用領域：大數據分析、企業決策分析

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

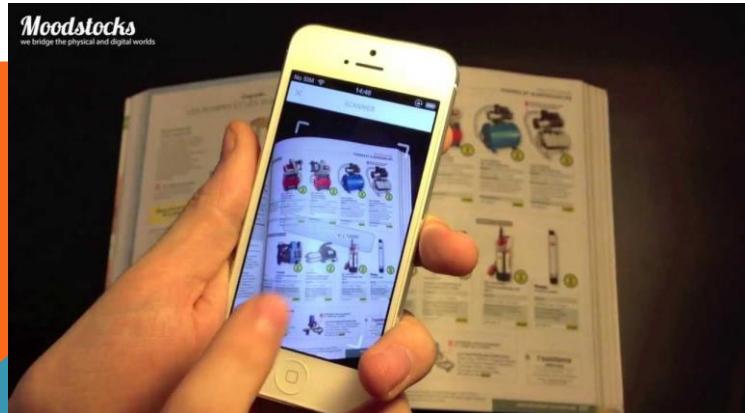
時間管理APP : Timeful



- Timeful創立於2012年，總部位於加拿大，於2015/5/4由Google公司收購。Timeful是一款時間管理的App。Timeful可先同步 iPhone 的其他行事曆，讓用戶預設他們的約會、會議或代辦事項。再根據過往的事件紀錄，加上已經輸入的未來活動，透過機器學習與數據分析的技術分析出您的行程，將必須做的事和想要做的事連結自動建議適當時間供用戶進行其他活動。即使《Timeful》仍未支援 Android 平台，仍然受到 Google 的注意。其技術符合 Google 執行長 Larry Page 所關注像是個人數位助理 Google Now 這類創新服務，目的在於幫助用戶有效利用寶貴的時間。

- 應用領域：排程

影像辨識 : Moodstocks



- Moodstocks創立於2008年，總部位於法國，於2016/7/6由Google公司收購。Moodstocks是一家影像辨識新創公司，Moodstocks 是由一群巴黎的工程師與研究人員所組成的團隊，主要開發電腦視覺演算法及圖像辨識技術，其願景是要給機器「裝上眼睛」，把相機變成能辨識環境的智慧感應器。

- 應用領域：圖像識別

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

社交應用擴展：Kifi



kifi

- Kifi 創立於 2012 年，總部位於美國，於 2016/7/12 由 Google 公司收購。Kifi 專門開發一些社交應用擴展工具，用於收集和搜索社交應用上的分享連結，以及推薦更多連結。
- 應用領域：

對話式介面開發商：API.AI



- API.AI 創立於 2010 年，總部位於美國，於 2016/9/19 由 Google 公司收購。API.AI 是一家對話式介面開發商，透過 API.AI，開發者可輕鬆打造同時支援文字和語音辨識的對話式介面。API.AI 的 API 透過語音辨識、意圖辨識和上下文語境理解等技術，讓電腦理解人類語言並轉換為行動，協助開發者打造類似 Siri 的對話式智慧助理，可用於聊天機器人、App、智慧家電等。
- 應用領域：語音控制開發

三、Google併購動向 - Google併購之AI企業

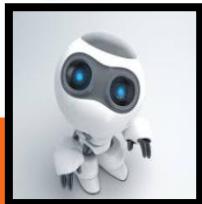
資料科學家、機器學習開發者社群：Kaggle



- Kaggle創立於2010年，總部位於美國，於2017/3/8由Google公司收購。Kaggle 是當今最大的資料科學家、機器學習開發者社群，擁有超過 50 萬用戶，是資料科學愛好者彼此切磋較量的競技場。Kaggle 為其社區提供了一整套服務。其中最有名的是它的招聘服務以及名為 Kaggle Kernels 的代碼分享工具。
- 應用領域：人工智慧演算法開發

Google 併購人工智慧廠商應用領域

機械人 8



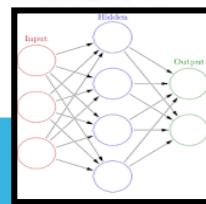
圖像辨識 4



人工智慧演算法開發 3



語意分析 3



語音識別 2



人臉辨識 2



推薦系統 2



文字探勘 1

企業分析 1

詞庫 1

智慧排程 1

機器合成人聲 1

節能 1

智慧家電 1

語音控制開發 1

手勢識別 1

四、Google在開源平台與人工智慧晶片動向

開源平台

- 時間：2015/11
- 名稱：**Tensorflow**
- 說明：**TensorFlow**是一個開源軟體庫，用於各種感知和語言理解任務的機器學習。目前被50個團隊用於研究和生產許多**Google**商業產品如語音識別、**Gmail**、**Google**相冊和搜索。

晶片

- 時間：2016/05
- 名稱：**TPU**
- 專為深度學習演算法**Tensor Flow**設計的專用晶片，不但可像**CPU**或**GPU**一樣可編譯，它可以在不同的網路（卷積神經網路、**LSTM** 模型和大規模完全連接的模型）上執行**CISC**指令，而不是為某個專用的神經網路模型設計的，速度上比**CPU**或**GPU**快30倍。

五、從投資、併購與軟硬體投資看Google動向

- 加大雲端應用開發，實現人工智慧普及化

擴大雲端服務



- TensorFlow是Google深度學習框架
- AutoML則能實現神經網路設計自動化

強化演化法開發



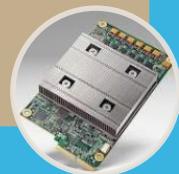
- 美國境內免費電話，語音指令加圖像反饋，如語音指領下反饋日曆或地圖資訊

佈局智慧家居



- 開發專為深度學習演算法Tensor Flow設計的專用晶片

加入人工智慧晶
片開發



- 結合本業，GV積極佈局健康照護，包含精準定序與基因資料庫等

大筆資金投資健
康照護



簡報結束 敬請指正