

《智慧系統與晶片產業發展策略會議》

部會座談引言

智慧系統與晶片技術

(謹供公眾平台討論之用，非正式會議簡報)

主辦：經濟部

協辦：科技部

106年6月

簡報大綱

一. 背景分析

- 國際發展趨勢
- 國內發展現況與挑戰

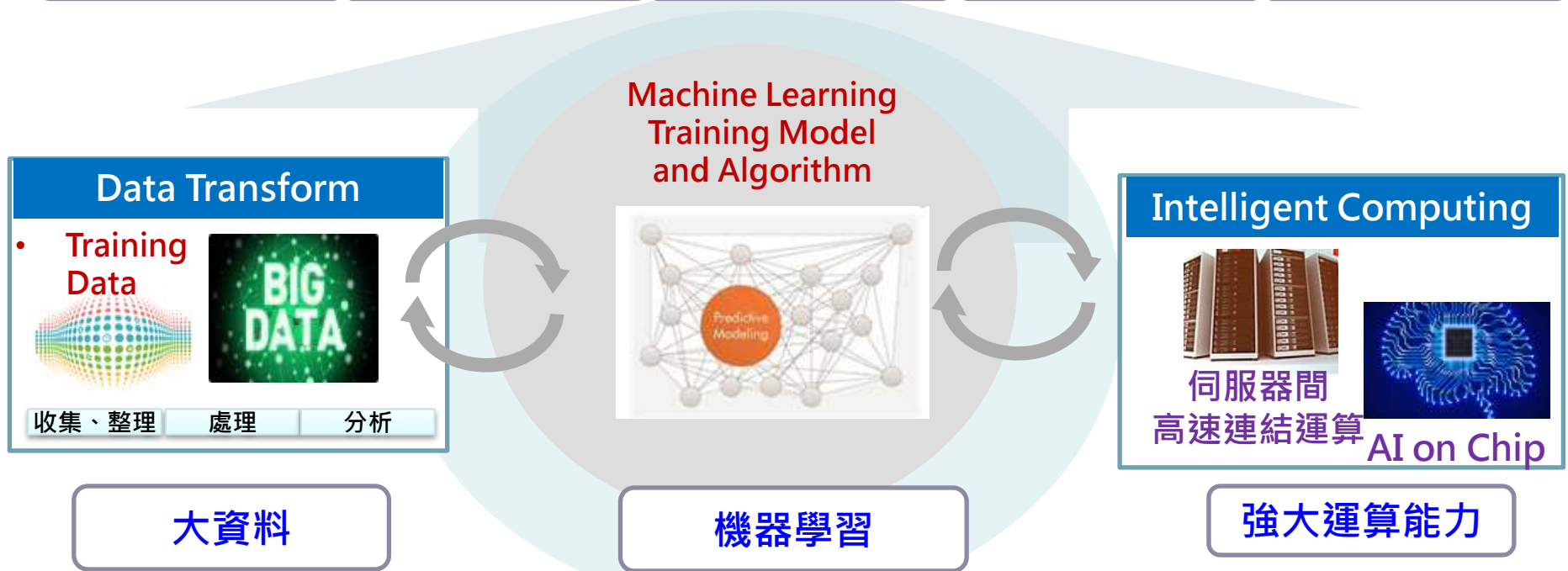
二. 主軸目標與推動作法

- 願景與目標
- 策略作法
- 最終效益(End-Point)

三. 討論題綱

國際發展趨勢

智慧系統重要特徵：大資料+機器學習+運算能力



智慧系統架構與範疇

新應用、新產品、新體驗

應用服務

AI+ 各垂直行業應用



雲

特徵3：需建構深度類神經網路學習模型

伺服器與雲端管理平台



雲端高速運算



深度神經網路



巨量資料運算

網

4G網路

網路虛擬化(NFV)



5G小型基地台

異質通訊網路



UDN



IoT網路

大頻寬&即時需求

端

感測器、晶片、終端



無人車



無人機



智慧語音助理



機器人



智慧手機

安全隱私保護技術

智慧系統整合技術

特徵1：更多訓練資料的建立

特徵2：高能效運算

智慧系統案例-Google 自駕車

海量訓練資料累積



- 無人車近60輛，累計行駛超過 200萬英哩
- 每秒產生數據量高達750Mb
- 1台車=2,666個網路用戶

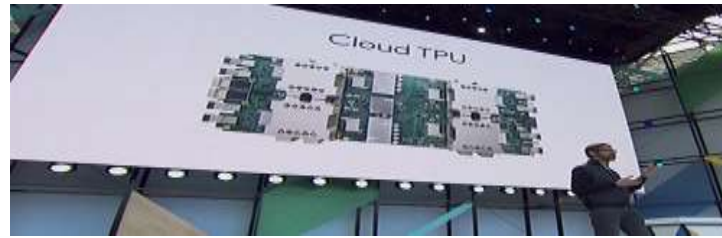
環境偵測與辨識裝置



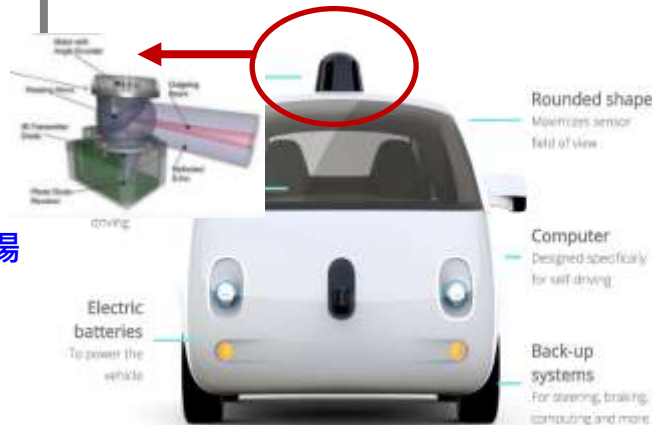
- 環景3D雷射雷達(內建64顆雷射感測器)、遠距雷達、攝影機等環境感測器
- 偵測並建構車輛四周圍約2個美式足球場範圍內立體影像視圖
- 每秒可針對周圍環境記錄下130萬個掃描像素點

資料來源：Google；工研院IEK(2017/06)

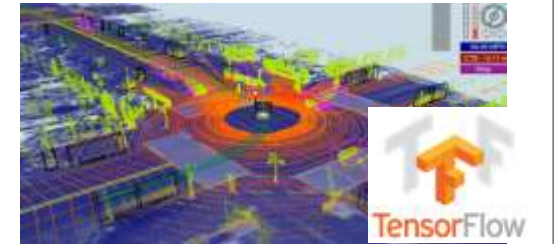
Google資料中心雲端運算能力



- 2017, 5月推出第二代神經型態運算晶片TPU
- 四個芯片，每秒可處理 180 萬億次浮點運算。64 個 TPU 組合到一起，升級為 TPU Pods，可提供大約 11500 萬億次浮點運算能力



深度學習模型與演算法



- 深度學習的類神經演算法
- 每0.1秒做判斷，每1英哩，約做出1,000次決定
- 決定該變換駕駛路線，或調整行駛速度

AI技術



- 影像辨識
- 人機介面:可視化、可聽化、互動交談、代理人
- 知識探索技術:資訊檢索、資料探勘、資訊回饋與推薦
- 處理技術:最適化、設計、預測
- 裝置運作技術:監控、診斷、控制

智慧系統案例-Amazon Alexa智慧語音助理

海量訓練資料累積



- 目前已支援10,000個以上語音指令集，數百家終端設備商在此平台開發出產品
- 有潛力成為跨平台統一的呼叫方式



Amazon Web Service雲端運算能力

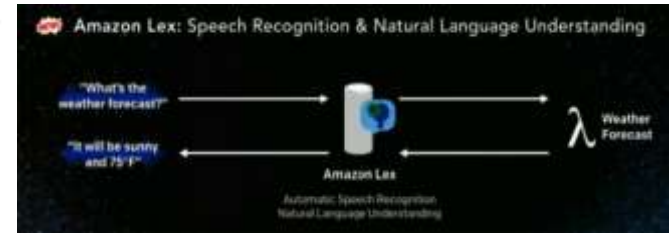


- 以80個 GPU 執行約 55 萬幀/秒的速度，每一秒的語音大約包含 100 幀，一秒鐘可處理大約90分鐘的語音
- 一個人要花 16 年的時間來學習 1.4 萬小時的語音，而Amazon的系統，大約 3 個小時就可以學習完成
- AWS(彈性計算雲服務) 及 Lambda (AWS專用計算服務)

核心深度學習框架

- Apache MXNet、TensorFlow乃至Caffe與Theano...

深度學習模型與演算法



Amazon Lex

- Amazon Lex、Polly與Rekognition深度學習模型：
 - 語音辨識與自然語言理解
 - 文字轉語音服務
 - 圖像分析與關連

API平台服務及數據分析



- Amazon Machine Learning等API平台服務
- EMR (即Elastic MapReduce，用於大規模數據分析)

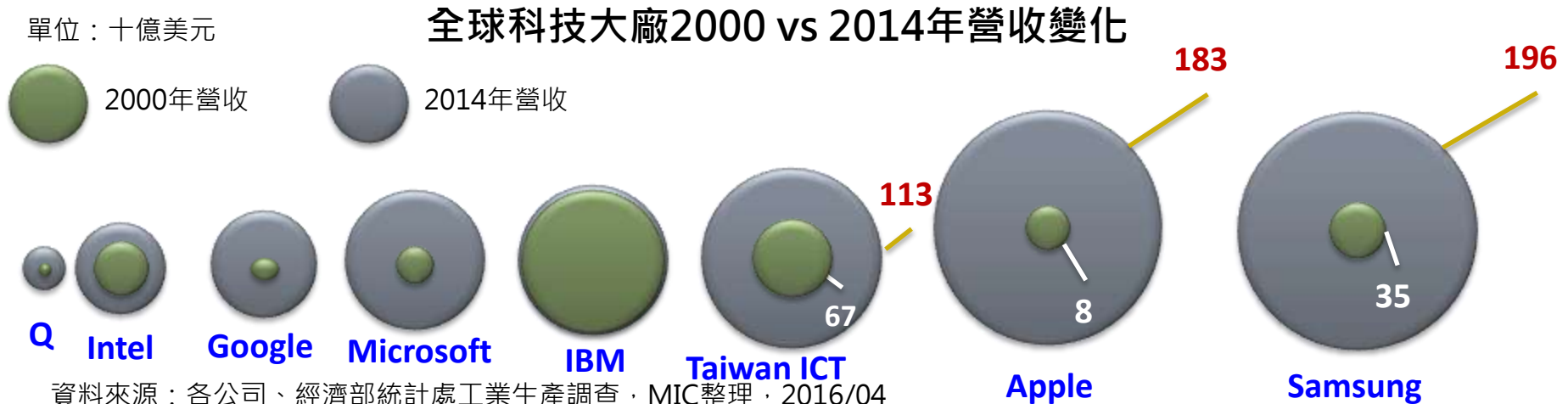
國內發展現況

硬體產值佔超過8成，軟體產值僅佔12%

營收成長：行動通訊之發展，間接促使**行動終端**、**軟體與Mobile Internet應用服務**大廠邁向**黃金十年**(2002~2013)

結構改變：軟體應用服務與行動終端大廠興起，大部分**硬體收入超過50%以上**的廠商，**成長停滯**

產業移轉：我國ICT產業(Made in Taiwan)過去十年間營收總和雖呈現近倍數成長，但主要來自**半導體及零組件**之貢獻，產業亟需透過調整延續優勢

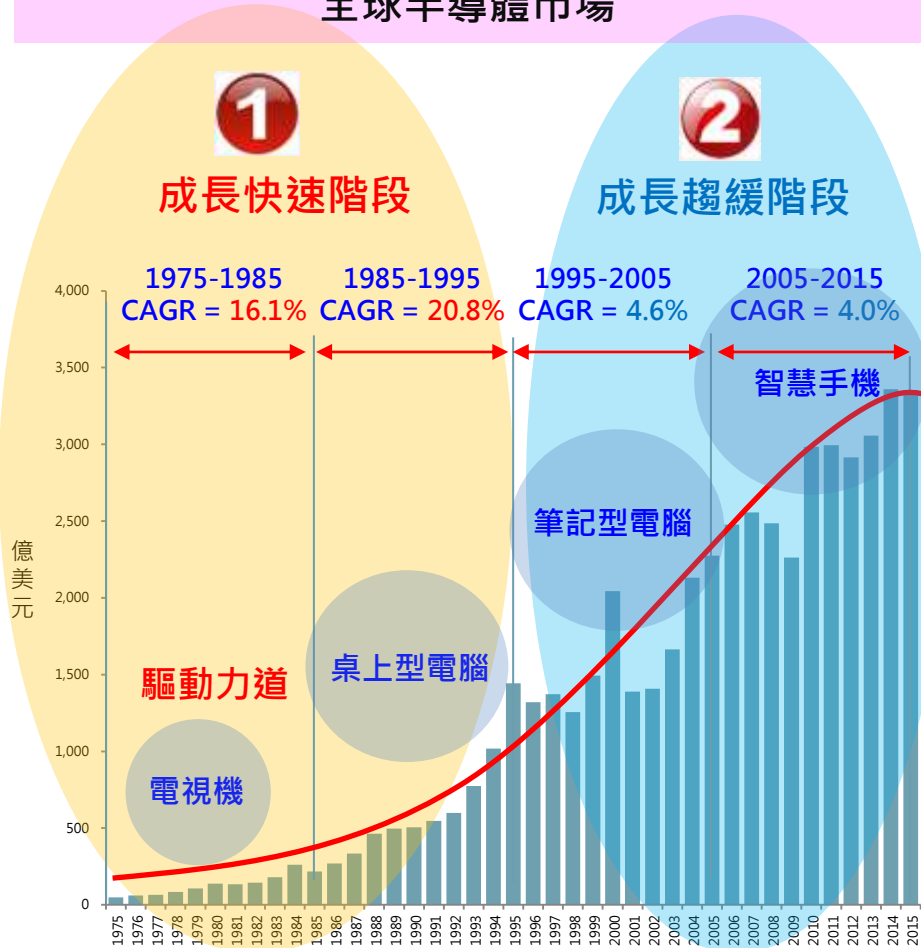


- 台灣ICT產業中，軟硬體占比懸殊，硬體產值佔超過8成，軟體產值僅佔12%。
- 硬體產業從上游的半導體到下游的終端系統之產值佔比偏向平均，顯示硬體供應鏈產業完整，具有開發數位經濟應用服務之基礎與優勢。
- 軟體產值中佔比最高的為半導體產業，主要來自IC設計業之軟體加值，其次為無線與固網之電信服務，整合軟體與硬體之資訊服務業則佔第三位，達到14.8%。

國內發展現況

半導體市場成長趨緩，產業面臨下一世代典範移轉

全球半導體市場



3

新一波
半導體躍進

典範移轉

● 亞洲·矽谷(物聯網)



- IoT
- AR/VR
- HPC
- Mobile
- ADAS
- AI

● 智慧機械



● 智慧城市



What' s the next?

- 過去40年是靠3C應用驅動半導體高速成長，每年2位數成長
- 2015年全球半導體市場達3,352億美元，近年隨著PC和手機飽和，半導體降為個位數低成長時代
- 未來要靠物聯網應用與結合五大創新產業造就新一波半導體躍進

- 張忠謀說，物聯網是「Next Big Things」，未來是一個相當美麗的世界
- 郭台銘看好物聯網應用，專注「工業4.0」打造「智慧工廠」
- 未來要靠物聯網應用，連結亞洲矽谷、智慧機械、智慧城市，造就新一波半導體躍進

國內發展挑戰

- 國際競爭面
 - 國際大廠既有優勢撼動不易：國際大廠在資料中心人工智慧硬體平台及整合環境開發強勢，台灣不易撼動；然終端推理、DNN模型及程式在高商業價值應用仍有機會突圍
- 系統整合面
 - 業者多以 ODM 代工模式為主：以配合客戶需求大量少樣訂單模式為主，僅專注在特定產品領域發展
 - 傳統ICT產業運作邏輯以「供應鏈」思考為主：而非「生態系」思考，欠缺跨領域之合作經驗
- 應用發展環境面
 - 資料量能不足：國內較少大型服務業者，以致於缺乏大規模數據資料，養成數據訓練模型不易
 - 產業普遍缺乏資料科學人才，應用相對有限：台灣產業對大數據與智慧分析雖仍屬關切，但由於企業內部相對歐美國家缺乏數據人才，在智慧數據之運用仍多停留在數據收集、初步診斷，較少基於學習系統提供決策建議，致使應用發展有限
 - 智慧運算導入以外部方案為主，易衍生資安問題：由於企業在智慧運算方案採用通常以外部方案，致使資料暴露給第三方，易衍生安全隱私問題

簡報大綱

一. 背景分析

- 國際發展趨勢
- 國內發展現況與挑戰

二. 主軸目標與推動作法

- 願景與目標
- 推動架構
- 策略作法與最終效益(End-Point)

三. 討論題綱

願景與目標

願景

促進台灣扮演全球智慧系統、晶片重要供應國與應用重鎮

聚焦智慧系統晶片及智慧運算技術，推動智慧系統與跨業整合布局，打造台灣成為全球下一波AI+商業應用市場的重要推手

目標

以自主化智慧系統與晶片技術及智慧運算技術，協助產業導入智慧運算方案，發展具商用價值之人工智慧商業應用

- 目標一：布局下世代自主軟硬整合產品(如先進伺服器與雲端平台、智慧運算與分析技術、系統晶片與感測技術、AI安全隱私保護技術等)
- 目標二：建立AI產業實際應用問題案例與關鍵標記資料，促成新創事業發展
- 目標三：開創自主新興晶片產業領域

三大推動策略

推動策略

推動作法

完備
產業資料
環境

- 一、深分析-加強深度學習系統技術
- 二、固安全-建構創新產品發展基礎

凝聚
產業系統
生態

- 一、健雲端-提升擴充性、可用性、效能
- 二、展應用-具人工智慧自動化應用

紮根
晶片前瞻
技術

- 一、興晶片-建立自主AI晶片/感測晶片

策略一：完備產業資料環境

深分析-加強深度學習系統技術

關鍵：數據收集、深度類神經網路、高能效運

產業價值需求與發展方向



- Enterprise software spending to surpass \$40 Billion

集

技術需求方向

- ✓ 高效能DNN 訓練系統: cluster appliance
- ✓ DNN模型整合開發環境
- ✓ DNN訓練資料收集與標註
- ✓ 創新 DNN 架構
- ✓ 下世代機器學習: Unsupervised and Reinforcement Learning

重點關鍵技術布局

- Data：資料如何收集，有效標註
- Training：精準度辨識率提升、參數設定、訓練時效
- Inference：模型大小、系統資源、功耗

產學研協作(經濟部)

學

演算法、資料收集

研

重點關鍵技術布局

產

- DNN設備業者：發展新產品
- 系統廠商：應用嵌入式系統發展新產品

前瞻技術布局(科技部)

進階機器學習與資料探勘方法、人類與AI合作的模型、具有安全性與倫理性的AI、AI系統驗證方法

策略一：完備產業資料環境

固安全-建構創新產品發展基礎

產業價值需求與發展方向

- 惡意軟體數量增長成指數成長
- 被動式的防毒軟體更新，後知後覺，已無法滿足主動式惡意入侵防禦需求



- 物聯網、人工智慧情境大多屬於**虛實整合系統**，過去**傳統資安已不敷因應**，且**資安威脅將關乎重大安全顧慮**(如自動駕駛車、智慧工廠、無人機等)
- 需完全杜絕遭惡意程式攻擊的可能，**系統反應時間不能被資安系統耽擱**，有其相當技術難度

技術需求方向

- ✓ 惡意程式阻絕: 黑名單 → 白名單
- ✓ 資料安全: 加密資料處理
- ✓ 軟體安全：如何「自動化」程式弱點偵測、修補與攻擊 (DARPA Cyber Grand Challenge)

重點關鍵技術布局

- 應用程式白名單技術
- 密文資料處理
- 在產品開發時便提高產品安全性
- 利用測試方法 (如符號執行、模糊測試、編譯器技術等)，以提早發現軟體漏洞

產學研協作(經濟部)



前瞻技術布局(科技部)

智慧化攻防技術、智慧化分析與生成、智慧化數位鑑識、資安大數據、基礎建設安全

策略一：凝聚產業系統生態

健雲端-提升擴充性、可用性、效能

產業價值需求與發展方向

物聯網與大數據浪潮下，雲端運算興起，預估2020年
全球伺服器(Server)出貨量1.34千萬台
2015~2020出貨量CAGR為6.2%



資料來源：工研院IEK (2017/06)

技術發展趨勢

- ✓ 超高速資料中心網路架構
- ✓ 全快閃記憶體儲存管理
- ✓ 容器 (container)型虛擬化
- ✓ 公共私有混和雲
- ✓ 冷儲存系統

重點關鍵技術布局

- 伺服器內/間高速網路技術
- 雲端服務維運技術
- 應用效能管理技術
- Container技術
- VMI虛擬行動架構
- 異質整合型光通訊晶片應用於雲端伺服器

- 物聯網、巨量資料的盛行促使企業營運環境走向**高度軟硬整合**，雲端平台需求**彈性、擴充性、效能**
- 雲端平台發展趨勢從**基礎設施為中心**→**轉型成服務為中心**
- 案例：Netflix developed runtime containers, libraries and services that power microservices and opened source

產學研協作(經濟部)



前瞻技術布局(科技部)

5年後市場所需之雲端服務技術、雲端OS技術、虛擬化技術、雲端管理技術

策略二：凝聚產業系統生態

展應用-具人工智慧自動化應用

產業價值需求與發展方向



2025年內置移動
聯網功能的汽車市
場產值將達到803
億美元；



2025年全
球智慧家
庭終端市
場將達9.1
億台



工業物聯網市
場:從2015年
至2025年成
長7倍

人工智慧虛擬專
家：虛擬客服助
理、虛擬理財專員



技術需求方向

- ✓ 無人機: 商用無人機隊核心及應用技術→
提升執勤時間、非目視遠端控制、特殊領
域垂直應用(如警政、環保)
- ✓ 自動駕駛車: ICT大廠以感知系統為主要
焦點，各大車廠亦投入決策與控制系統
- ✓ 個人虛擬助理：成為智慧生活入口顯學，
具備自然語言對話開放平台

產學研協作(經濟部)

學

深度學習演
算法

研

重點關鍵技
術布局

產

- 終端業者：提升為服務/系統提供者(如無人機製造商提升為服務提供者、資通製造商提供自動駕駛接駁服務等)
- 服務業者：發展具預測能力之服務(如虛擬理財專員、產線自動排程、虛擬客服助理)

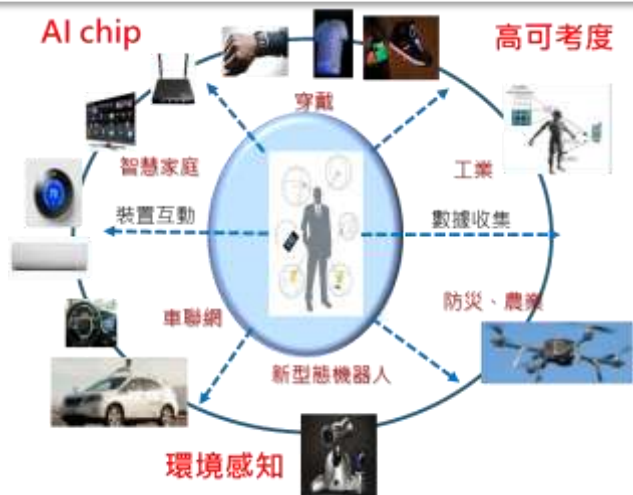
前瞻技術布局(科技部)

網宇實體系統技術

策略三：紮根晶片前瞻技術

興晶片-建立自主AI晶片/感測晶片

產業價值需求與發展方向



- 智慧終端持續強化泛在感知能力，用途也擴大到家庭、汽車、農業、環境能源、防災、生醫等產業
- 創造更多應用服務，高效能人工智慧處理晶片等技術重要性日異提升

技術需求方向

- ✓ 人工智慧處理器晶片
 - 系統運作前訓練: nVidia
 - 系統運作時推理: 雲端推理 (Google TPU) 與 終端推理 (Mobileye)
- ✓ 感測晶片: 自駕車感測器 (如晶片型 LiDAR)、工業感測器等

重點關鍵技術布局

- AI chip (高能效 DNN 推論處理器晶片)
- 工業感測器
- 晶片型 LiDAR

產

產學研協作 (經濟部)

學
DNN 演算法

研

重點關鍵技術布局

- 晶片設計業者：應用處理器、影像處理器、微控制器引擎
- 系統廠：新型人工智慧終端
- 感測器廠商：消費級感測器切入工業級

前瞻技術布局 (科技部)

感知運算、下世代記憶體系統、前瞻感測元件、電路與系統、矽光子與光電積體電路、物聯網系統與安全

最終效益(End-Point)

● AI產業化，促進我國成為先進AI產品供應國：

- ✓ DNN system 產品: appliance + integrated development environment
- ✓ AI processor/compiler for training and inferencing
- ✓ 先進雲端平台系統 (CPU/GPU/NPU/FPGA智慧運算設施、容器管理系統、應用效能分析系統、混和雲協同運作、超高速資料中心網路系統)
- ✓ 高強度軟體資安攻防系統
- ✓ 異質整合型光通訊晶片、異質模組整合型晶片等新興應用
- ✓ 高階感測器、控制模組與機器人關鍵模組

● 產業AI化，促進我國成為人工智慧示範島：

- ✓ 開創智慧移動(含無人載具)、智慧工廠、智慧穿戴、智慧購物、智慧克服等規模創新應用產業生態鏈
- ✓ 建立AI產業實際應用問題案例與關鍵標記資料，作為技術研發基石，促成新創事業發展

簡報大綱

一. 背景分析

- 國際發展趨勢
- 國內發展現況與挑戰

二. 主軸目標與推動作法

- 願景與目標
- 策略作法
- 最終效益(End-Point)

三. 討論題綱

討論題綱

- 議題一：AI產業化，促進我國成為先進AI產品供應國，目前產業創新產品方向是否妥適？
- 議題二：產業AI化，促進我國成為人工智慧示範島，推動創新產業之方向是否妥適？

簡報完畢