



賽靈思技術日
XILINX TECHNOLOGY DAY

FPGA — 人工智慧邊緣運算的加速引擎

張帆

賽靈思全球人工智慧市場技術專家

2019年4月25日

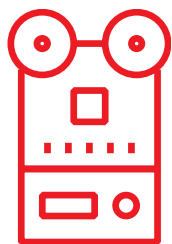
 XILINX®



1. 人工智慧(AI)技術趨勢
2. 賽靈思AI邊緣運算解決方案
3. 賽靈思AI邊緣運算應用

資料運算的演變

在各市場中
透過異構架構加速工作負載的趨勢



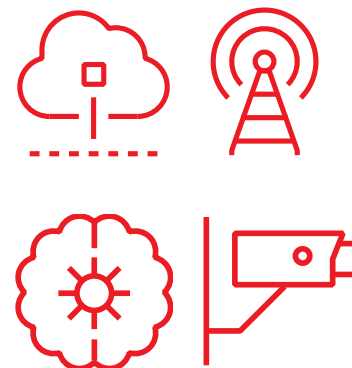
大型機時代
以百萬為單位



PC 時代
以億為單位

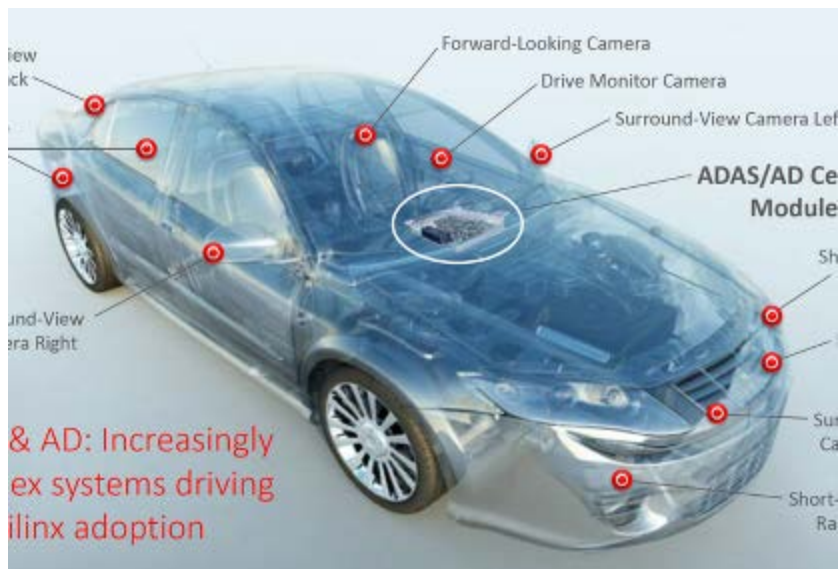
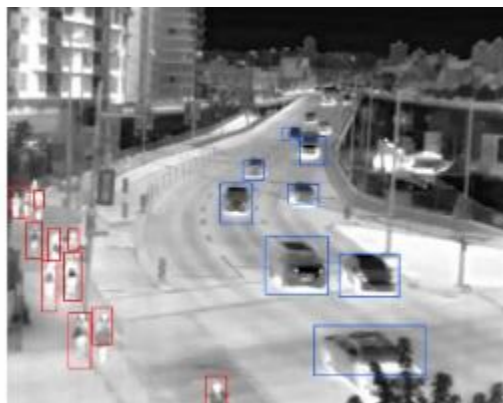


行動時代
以10億為單位

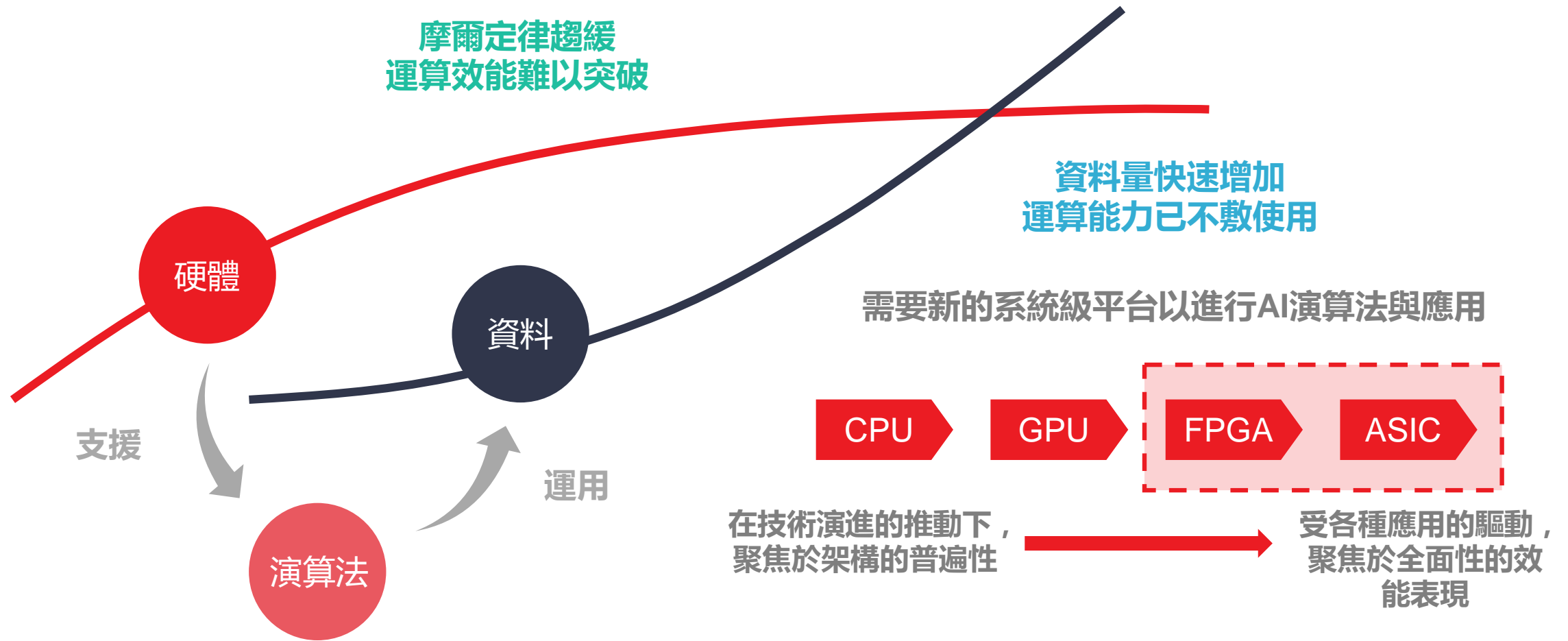


普及智慧時代
以500億為單位

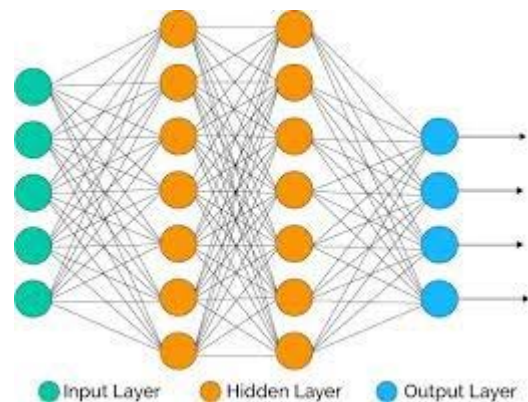
以 AI 為基礎的商業模式迅速增加



高性能運算平台的發展趨勢

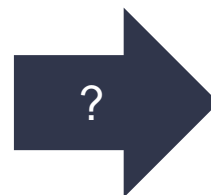


AI變現過程中的挑戰



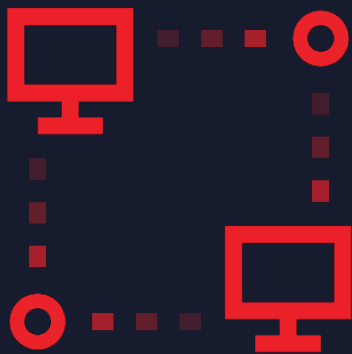
1080p 物體檢測 (SSD) @ 30 FPS

= 43 TOPS

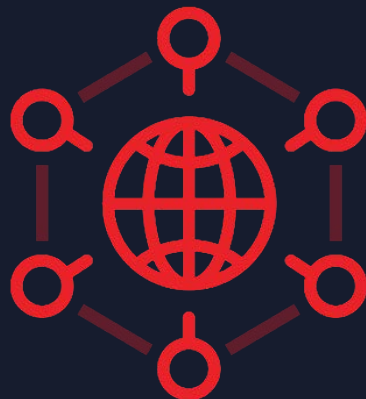


< 10W, < 50 ms 延遲, <\$50

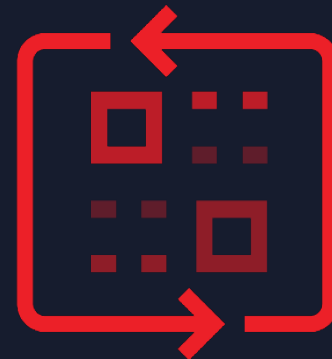
打造靈活應變、萬物智慧的世界



萬物智慧與萬物互聯



超大規模領域的部署



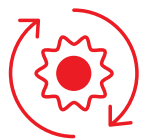
變化多端的市場
需要快速創新與部署



賽靈思技術日
XILINX TECHNOLOGY DAY

1. 人工智慧技術趨勢
2. 賽靈思AI邊緣運算解決方案
3. 賽靈思AI邊緣運算應用

用 Versal 驅動自行調適運算 入照雪梨羊英調適運科功較干可 (ACAP)



純量處理引擎



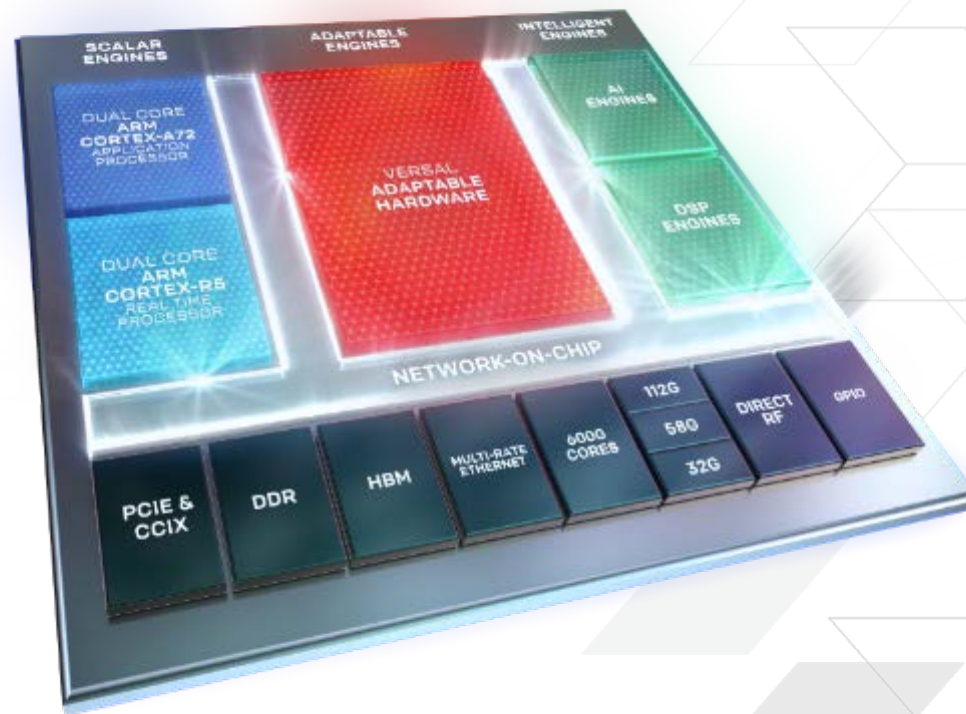
靈活應變的硬體引擎



智慧引擎
可編程的軟體、可靈活應變的硬體

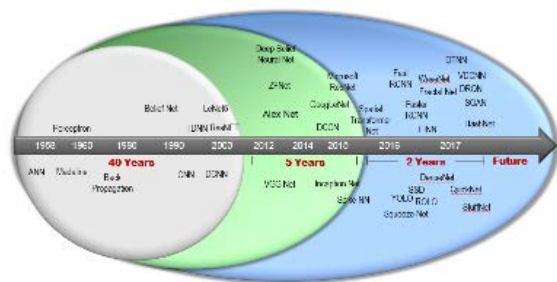


各種先進的協定引擎

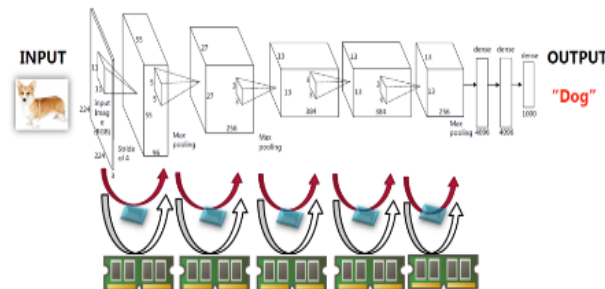


賽靈思FPGA的核心優勢

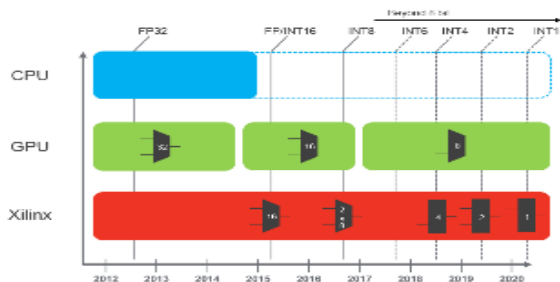
1 靈活可配置、可編程



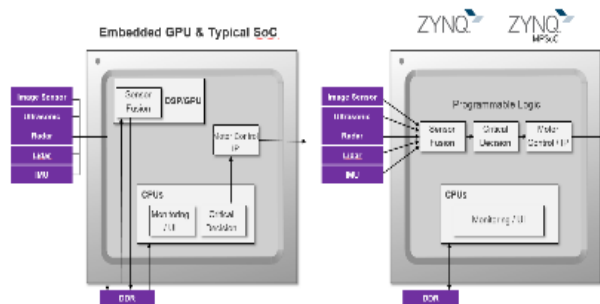
2 高性能、低功耗的晶片架構設計



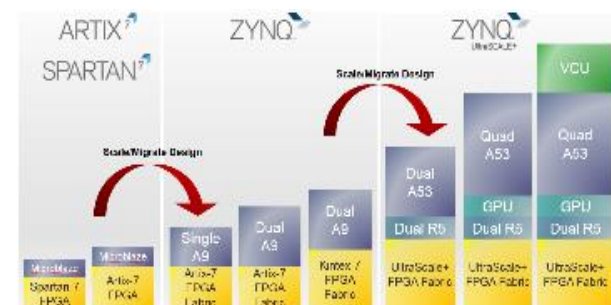
3 靈活支援低比特運算



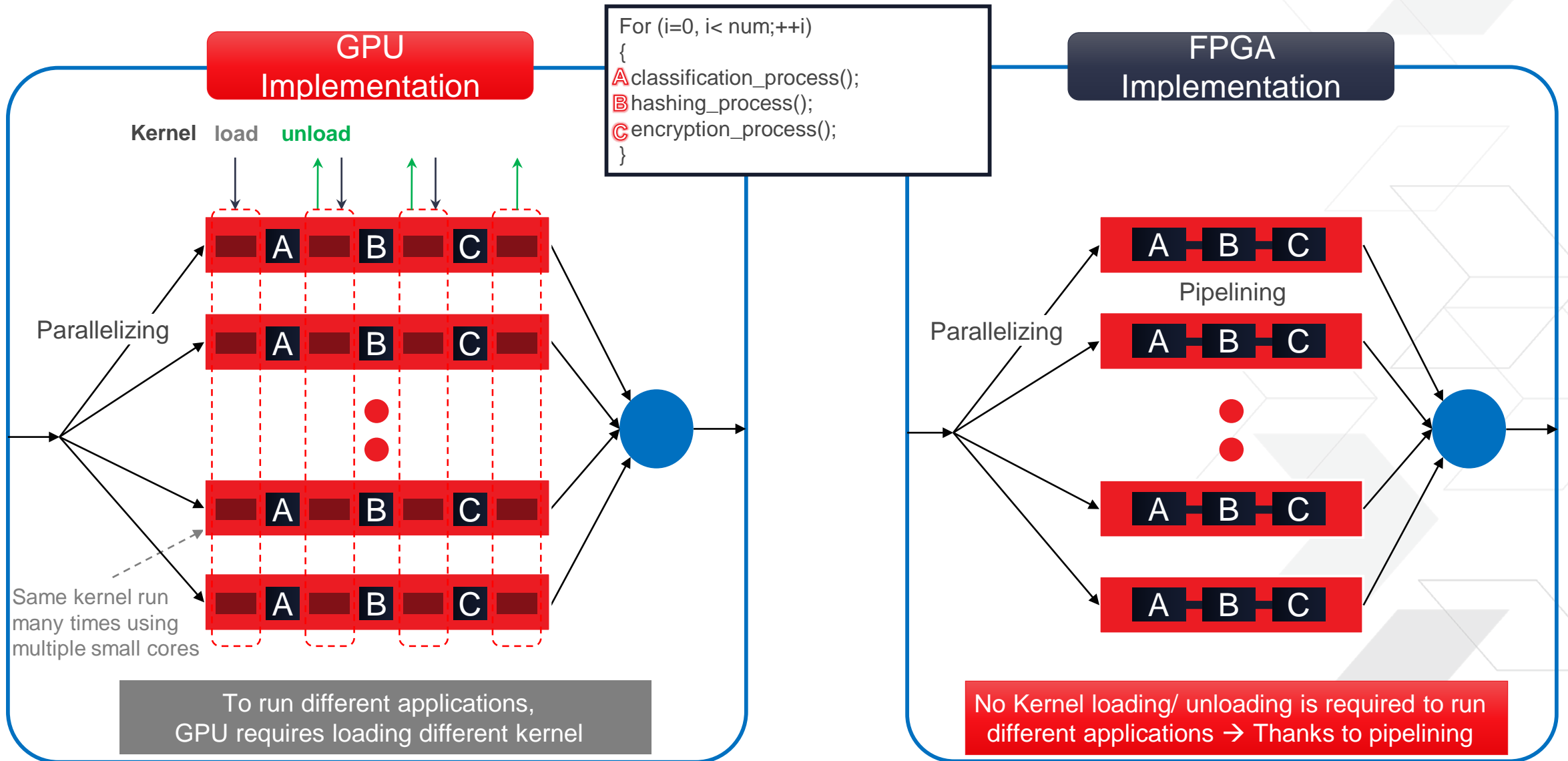
4 端到端、低延遲



5 具可拓展性的豐富產品系列



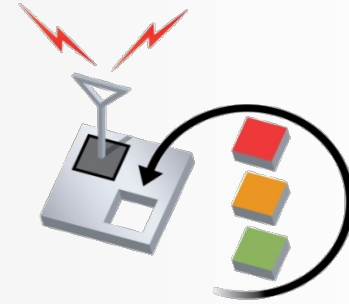
硬體的可編程性成就更高性能的架構



OTA 矽晶片和動態功能

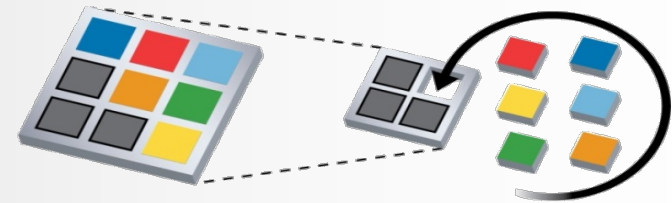
> OTA 矽晶片

- OEM 廠商需要更新OTA以達成如Automated Driving等新興應用的創新升級
- 賽靈思與其他SoC廠商一樣可提供軟體，但更可提供OTA矽晶片的硬體



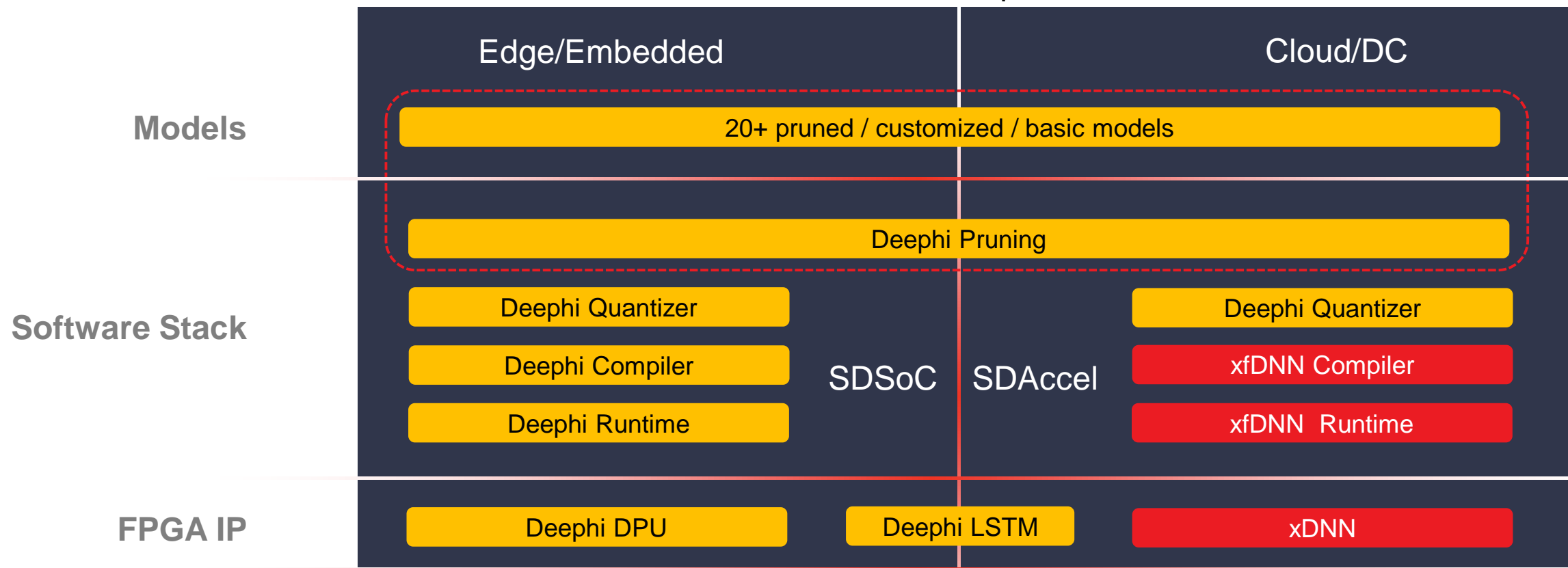
> 動態功能 (Dynamic Function eXchange, DFX)

- 透過同一個FPGA以運用互斥功能
- 例如：Driver monitoring 與 Valet Parking
- 分時多工 (Time-multiplexing) 硬體需要用更小的FPGA
- 用更少的矽晶片達到降低系統成本與尺寸縮減

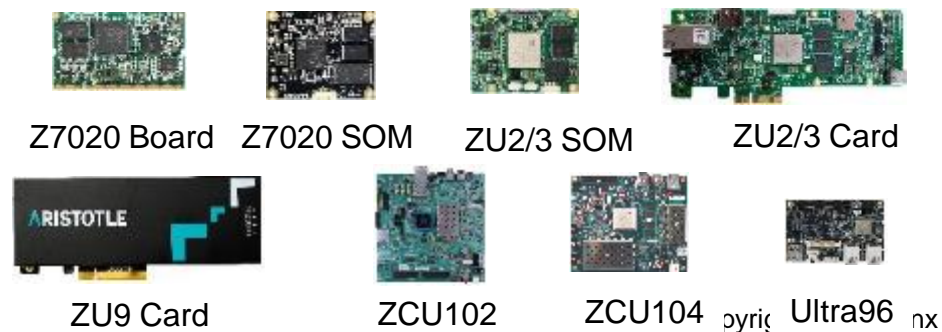


賽靈思人工智慧全方位解決方案

Xilinx AI Development



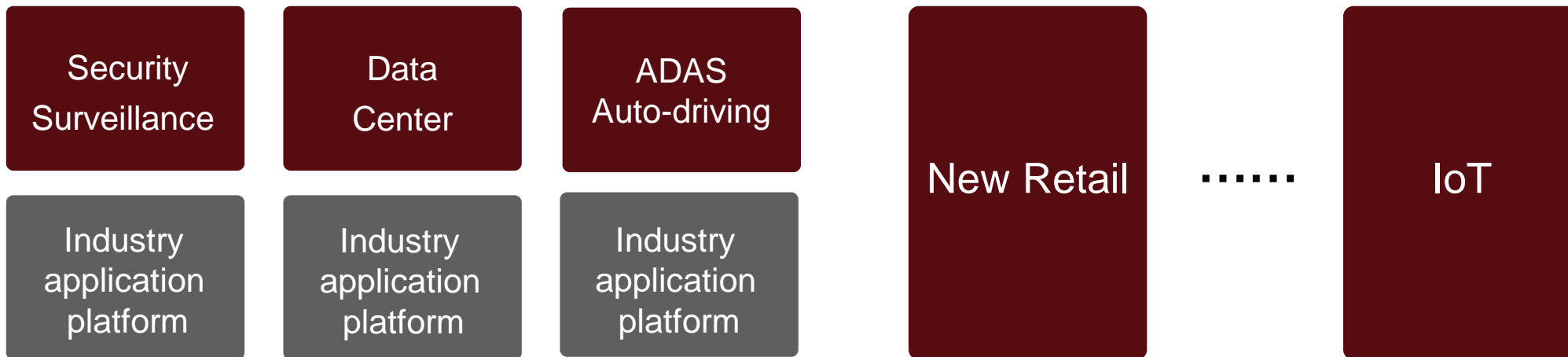
Platforms



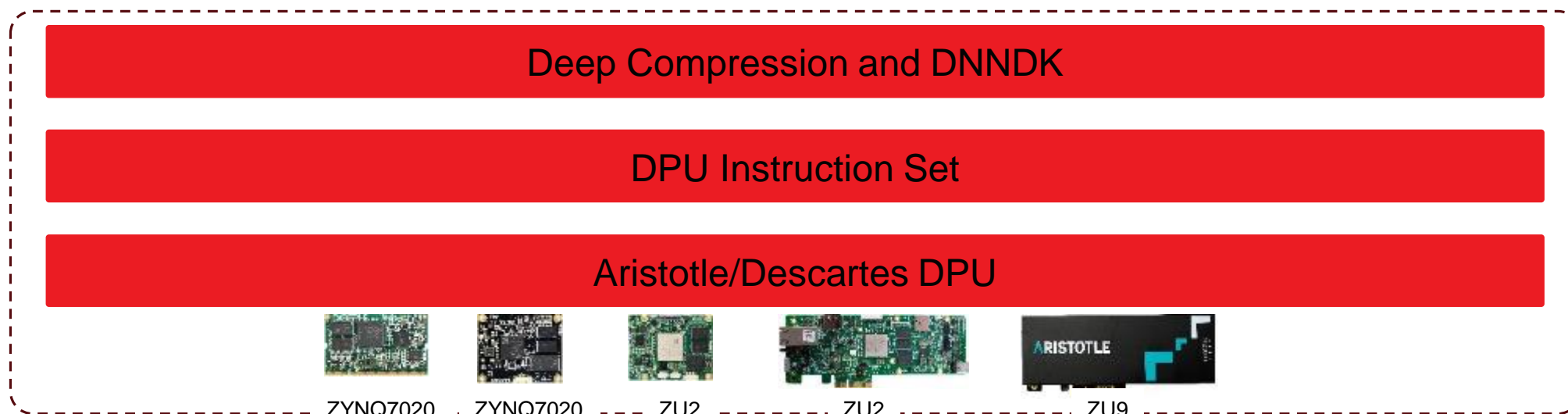
賽靈思邊緣運算人工智慧解決方案



應用場景



DeePhi
核心平台



賽靈思人工智慧模型庫 – 視訊影像分析

> 物體偵測

- >> 車輛、行人、自行車騎士

> 行人屬性 (Attribute) 識別

- >> 5種二分法屬性：性別、是否配戴帽子、是否背後背包、手提包、其他包包
- >> 2種多類別屬性：上半身顏色、下半身顏色

> 車輛屬性(Attributes)識別

- >> 車款、顏色

> 車輛 logo 偵測

> 車輛品牌識別

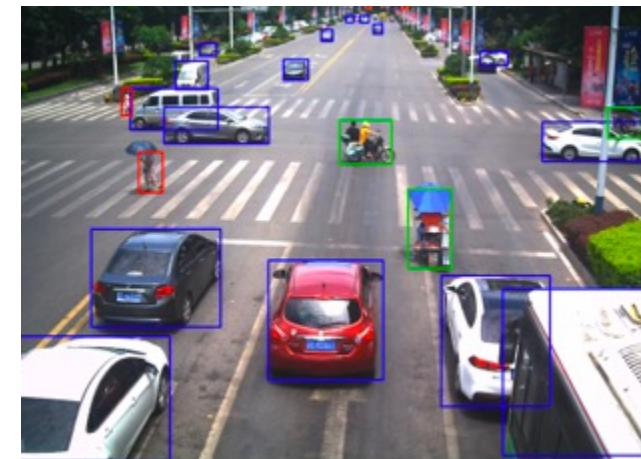
> 車牌偵測與識別

> 追蹤

- >> 單一物品追蹤
- >> 多種物品追蹤



Face Det/Recognition



Object Detection



Pedestrian Attributes Recognition



Car Attributes Recognition

賽靈思人工智慧模型庫 – 視訊影像分析



廠牌logo偵測



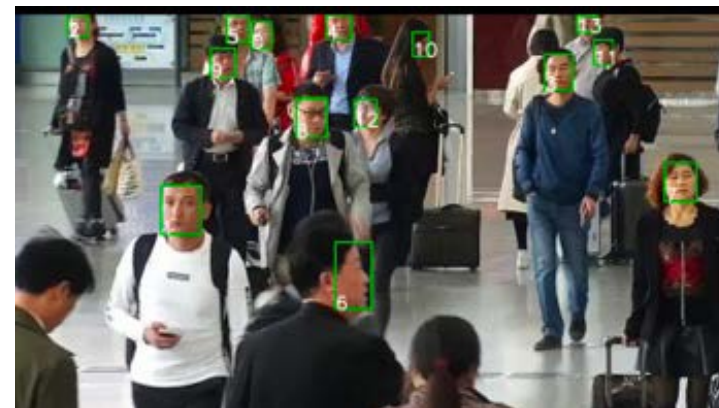
品牌識別



車牌偵測



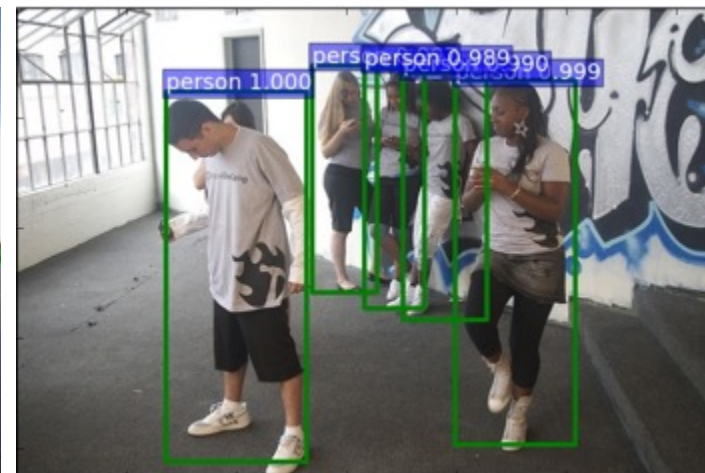
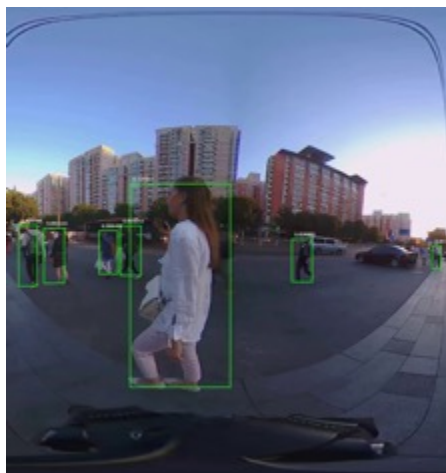
車牌文字識別



追蹤

賽靈思人工智慧模型庫 – 視訊影像分析

- > 行人偵測
- > 姿勢預估
 - >> 頭部、脖子、肩膀、手肘、手腕、髌部、膝蓋、腳踝
- > 行人再辨識 (Re-identification)



Pedestrian Detection



Person Re-identification



Pose Estimation

賽靈思人工智慧模型庫 – 輔助駕駛/ 自動駕駛

> 2D 物體偵測

- >> 車輛：轎車、SUV、公車
- >> 行人、自行車騎士、機車騎士
- >> 交通號誌、紅綠燈

> 3D 物體偵測

- >> 車輛、行人、自行車騎士

> 車道偵測

- >> 車道類型

> 可行駛區域偵測

> 語義分割 (Semantic Segmentation)

> 多工學習

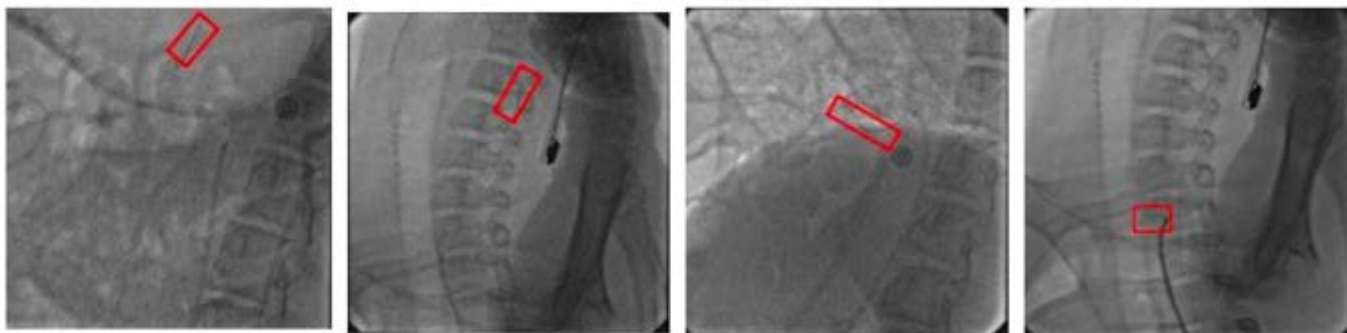
- >> 物體偵測與語義分割
- >> 物體偵測、車道偵測、可行駛空間偵測



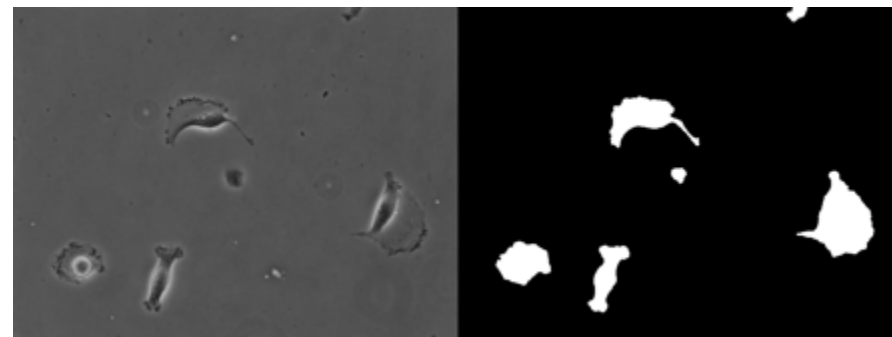
賽靈思人工智慧模型庫 – 醫學影像分析

> 深度學習能協助臨床醫師和放射科醫師進行診斷與治療計畫，包括

- >> 模式：X光、CT、PET、MRI、fMRI、超音波、顯微鏡等
- >> 器官與組織：大腦、肺、肝、皮膚、胸、前列腺等
- >> 任務：
 - 分類：圖像/檢驗分類、物體或病變分類
 - 偵測：器官、區域和位置定位、物體或病變偵測
 - 分割 (segmentation)：器官和子結構分割、病變分割



Results of Faster R-CNN in Guide-wire Detection



Results of U-Net in Cell Segmentation

SDK libs

Where marked in yellow:
We are not sure what this
is exactly. Is English
available?

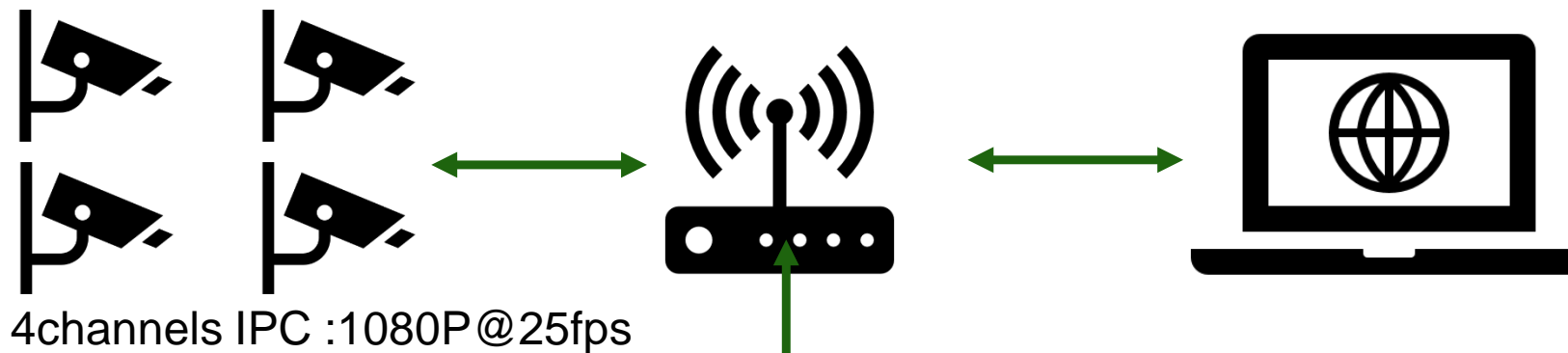
LibsName	Functions	LibsName	Function
lib_dpbase	基礎庫	lib_dpgraph	圖表分析
lib_dpclassification	分類	lib_dpmap	比對庫
lib_dpcaratt	車輛屬性	lib_dpmath	演算法數學庫
lib_dpdetseglane	偵測+分割	lib_dpmultitask	多任務庫
lib_dpfacetedetect	人臉偵測	lib_dpobject	目標檢測
lib_dpfacefeature	人臉屬性提取	lib_dppedestrianatt	行人屬性
lib_dpfacelandmark	人臉特點	lib_dpplatedetect	車牌偵測
lib_dpfacequality	人臉質量	lib_dpplatenum	車牌文字識別
lib_dpfacequality5pt	人臉質量+五點	lib_dpplaterecog	車牌識別
lib_dpfacerecog	人臉識別比對	lib_dprefinedet	Refinedet 偵測
lib_dproadline	車道	lib_dpsegmentation	語義分割
lib_dpsegdet	可行駛區域偵測	lib_dpstructuredet	結構偵測
lib_dpssd	SSD偵測	lib_dpyolov3	Yolo_v3 偵測
lib_dptracker	追蹤



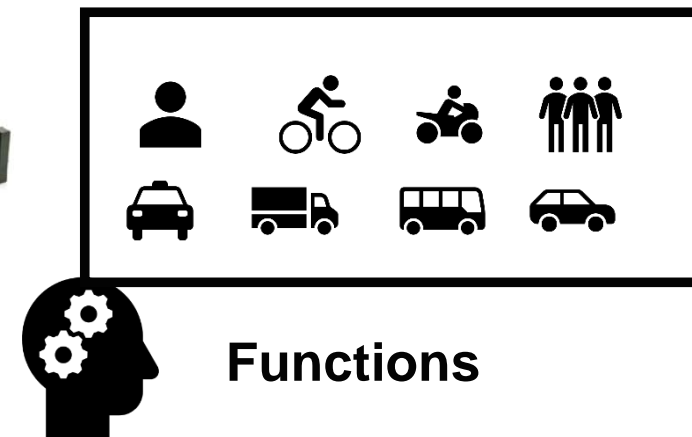
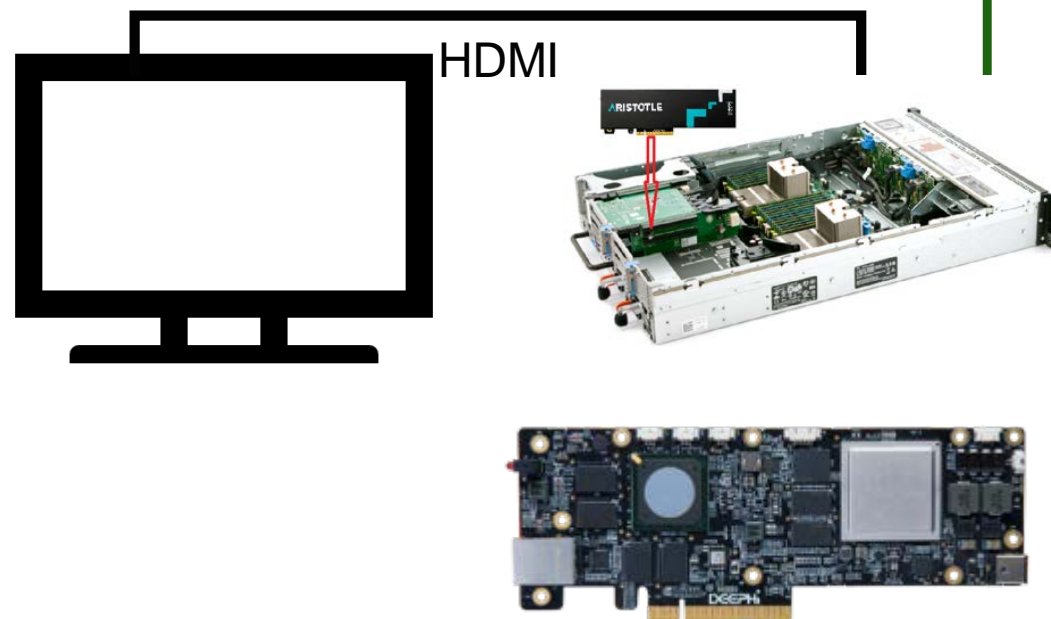
賽靈思技術日
XILINX TECHNOLOGY DAY

1. 人工智慧技術趨勢
2. 賽靈思AI邊緣運算解決方案
3. 賽靈思AI邊緣運算應用

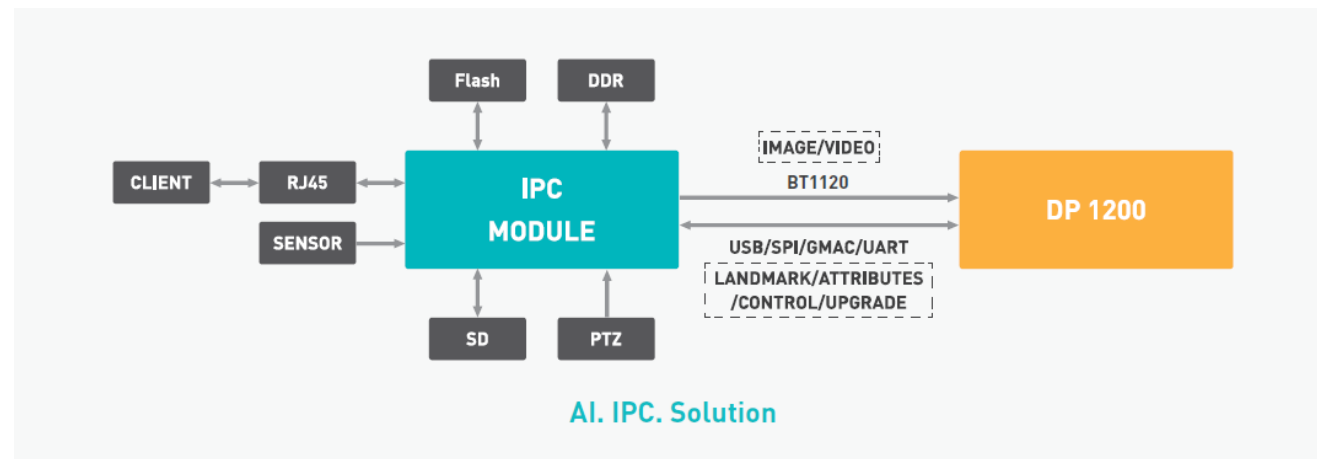
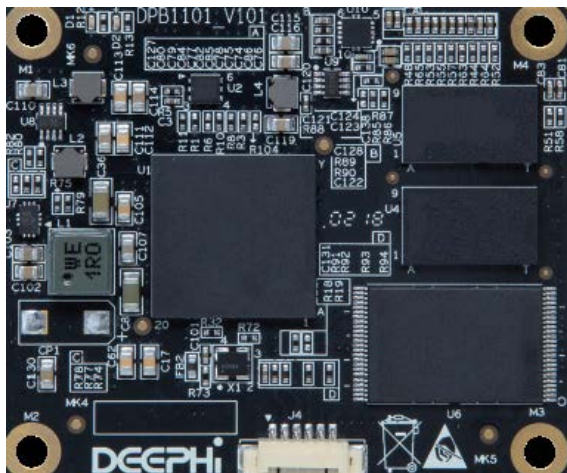
影像分析運算加速解決方案



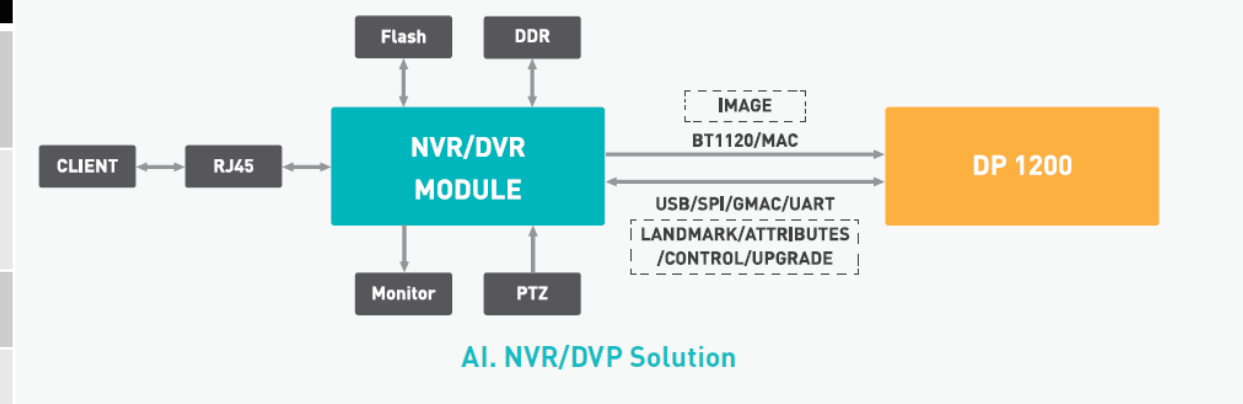
- Platform : MPSoC ZU9EG
- Size: 179*68.9*14.47 mm
- DPU : 2 * B4096
- Peak perf.: 4.1Tops (330Mhz)
- Power: 21W (whole board)



解決方案 DP-1200

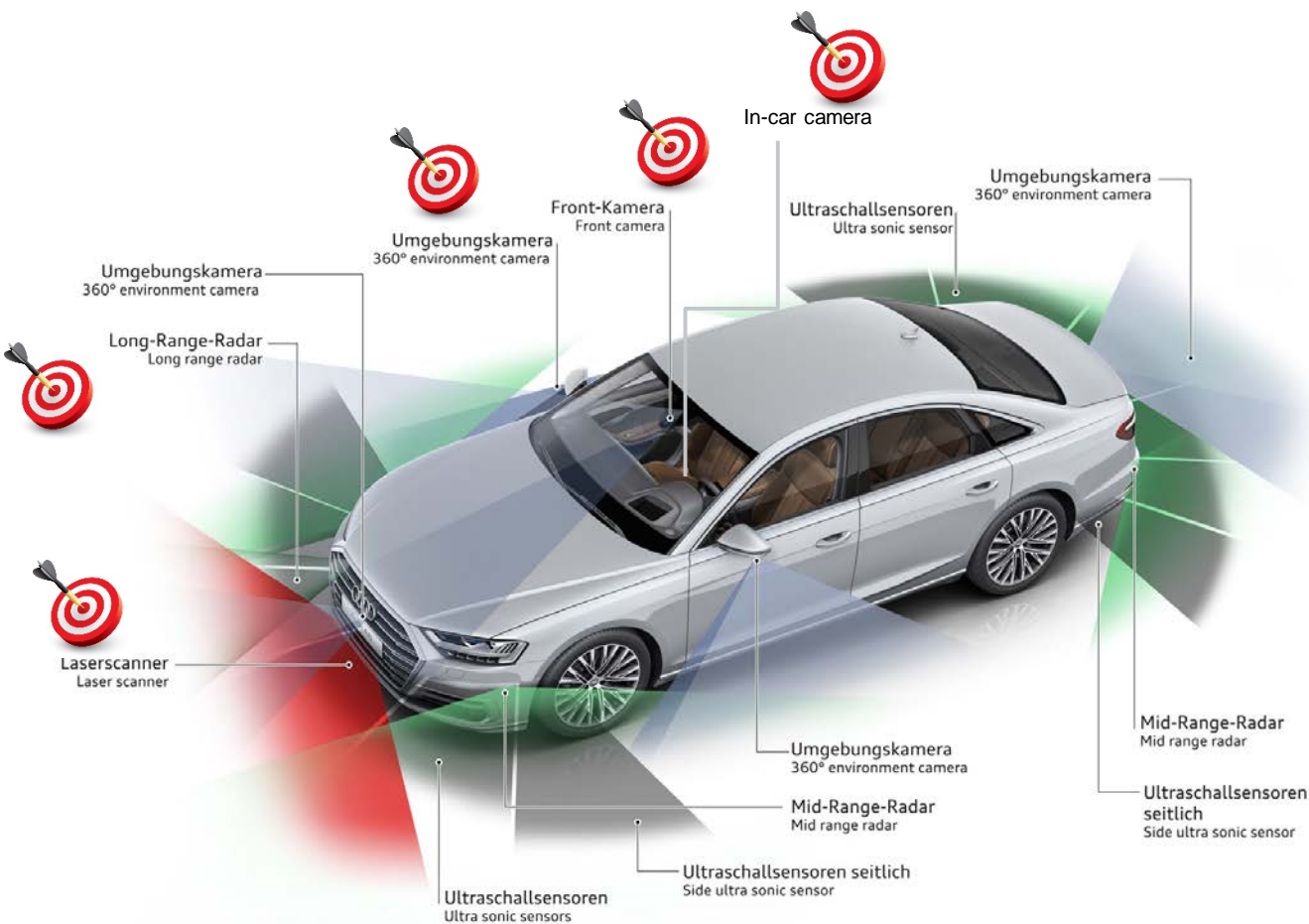


Attributes	References & Values
Face Processing	Up to 30 faces detected and captured per frame
Face Detection	Real-time face detection and bounding box regression
Image Format	JPG/BMP/PNG
Face recognition	1:1 1:N N:N
Interfaces	BT1120/UART/SPI/RJ45

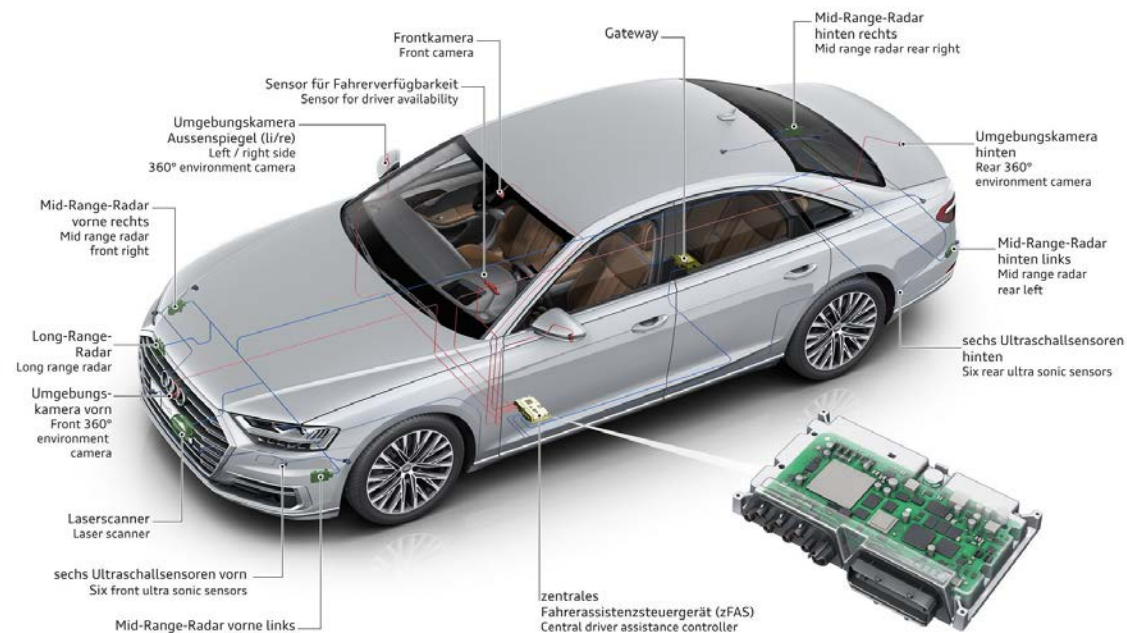


輔助駕駛/ 自動駕駛運算平台解決方案

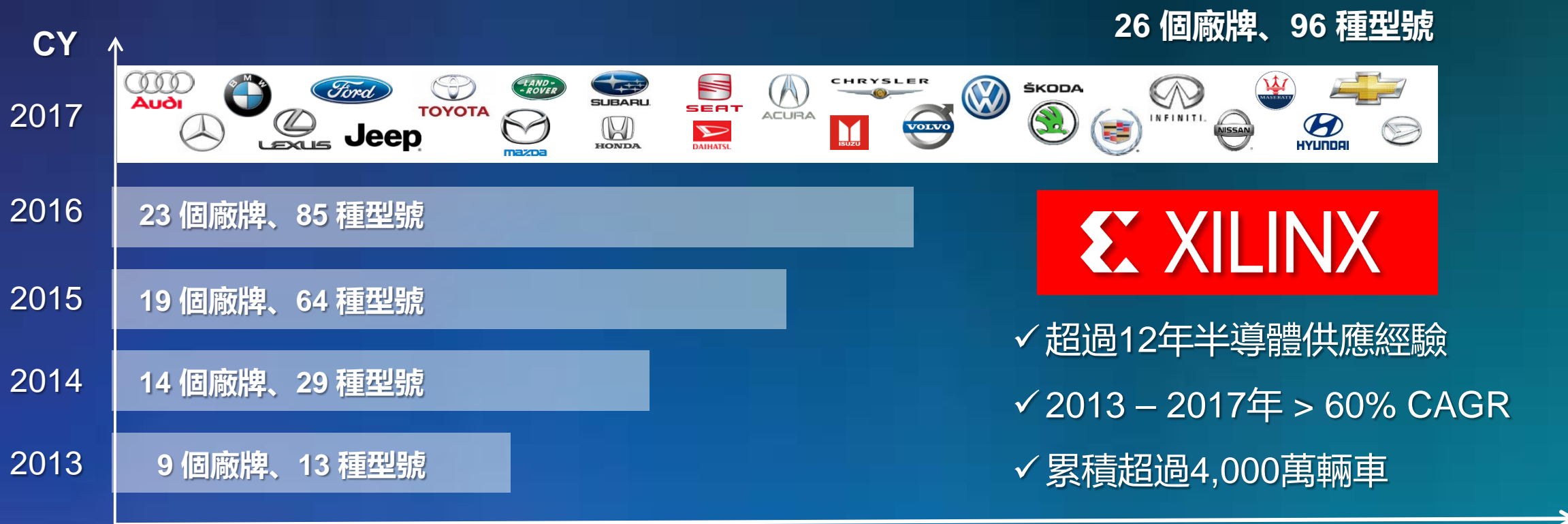
Sensors



ECUs



賽靈思ADAS的市場領導地位



賽靈思解決方案已涵蓋的應用領域



Full Display Mirror



Driver Monitoring System



Auto Trailer Hitch



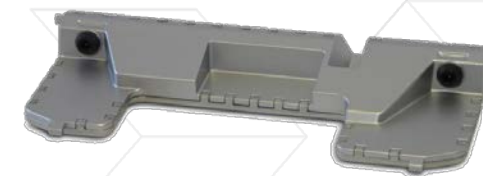
Front Camera - Mono



LiDAR



Radar



Front Camera - Stereo



Heads Up Display



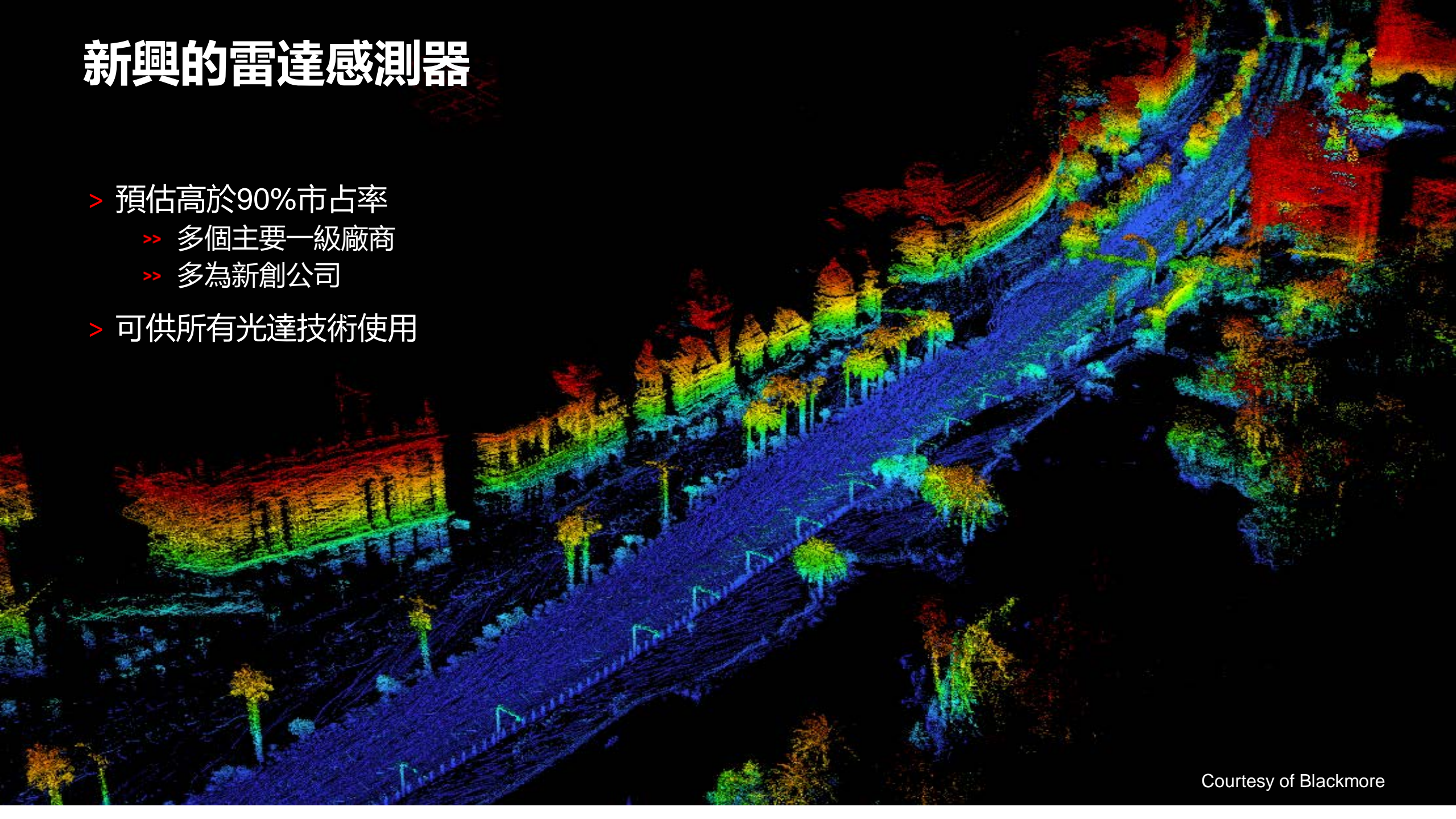
EV Car Charger System



Surround View

新興的雷達感測器

- > 預估高於90%市占率
 - >> 多個主要一級廠商
 - >> 多為新創公司
- > 可供所有光達技術使用



機器學習在消費性電子中的應用



機上盒：內容識別



智慧家電：智慧控制功能



無人機：障礙物識別



多功能印表機：提供更高品質

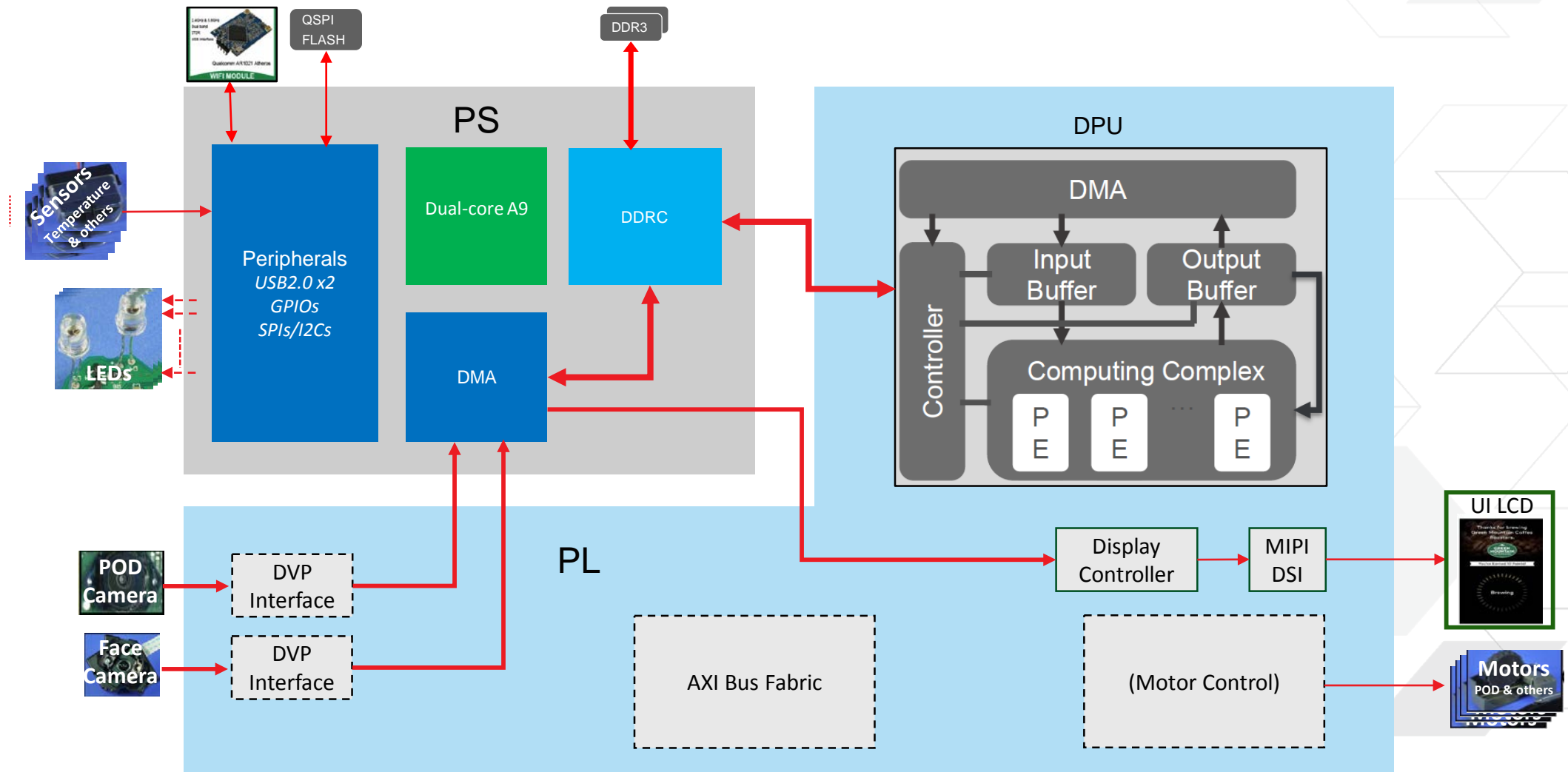


投影機：提供更高品質、SR



攝錄影機：場景識別

以 Zynq 為基礎的消費性電子系統架構



Adaptable.
Intelligent.