

林永隆、吳凱強、黃俊達、黃世旭、鄭維凱、王廷基
國立清華大學、國立陽明交通大學、中原大學



總體目標

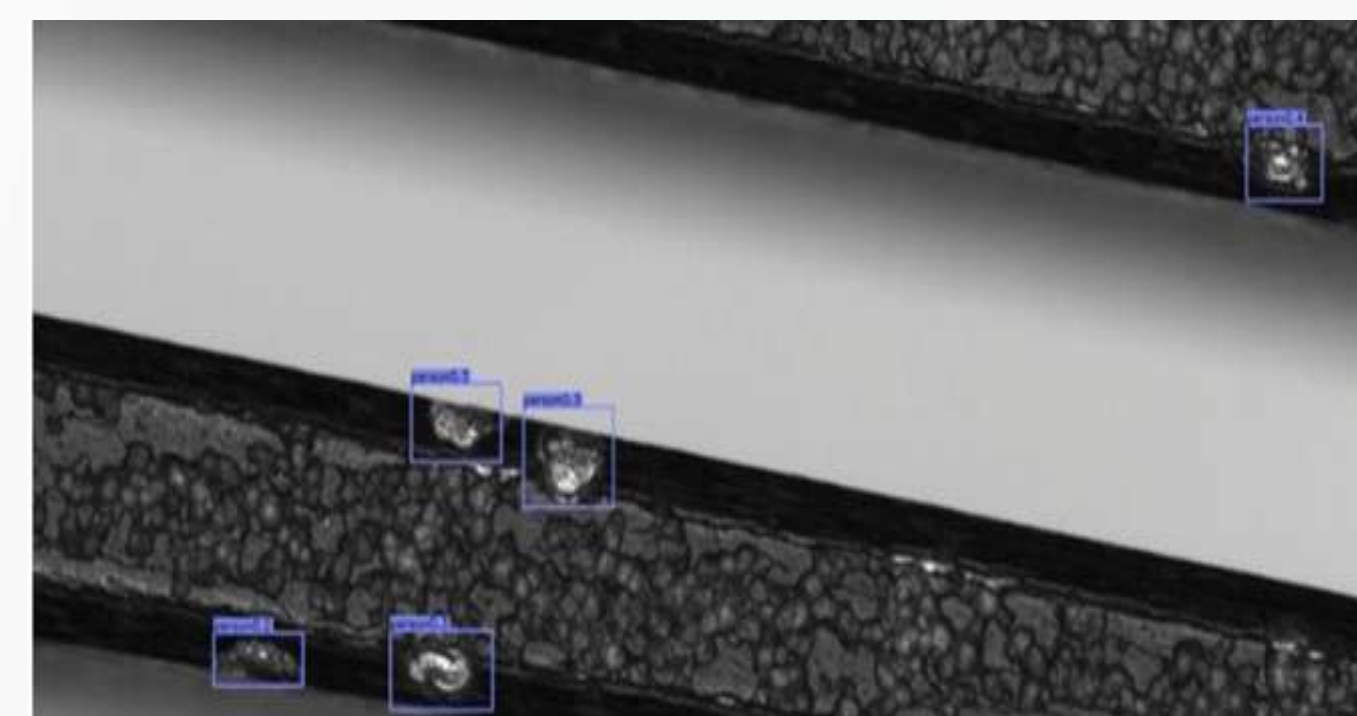
- ❑ 研發「深度學習硬體加速器技術」
- ❑ 發表論文於頂尖會議、開源研發軟體、推進技術前沿、培育尖端人才
- ❑ 與ForteMedia合作訂定加速器之規格、軟硬體整合、SOC tape-out 與應用驗證
- ❑ 衍生新創 AI 晶片設計公司 - 創鑫智慧 (Neuchips)，創造價值、良善社會



亮眼成果

- ❑ HarDNet 架構發表於 ICCV 2019，130+引用，800+ Stars @ GitHub
- ✓ Small Model Size / Memory Traffic
- ✓ High Speed (Real-Time)
- ✓ High Accuracy
- ✓ Energy-Efficiency
- ✓ Perfect for High Resolution Video

瑕疵偵測: CenterNet-HarDNet



與業界公司合作，具體應用AI模型解決產業真實問題，實現智慧製造

育成新創 AI 晶片設計公司 - 創鑫智慧

- ✓ 完成募資10億元，已進駐新竹科學園區新標準廠房
- ✓ 啟動7奈米ASIC計畫，獲得經濟部 AI On Chip 科專計畫補助



- ✓ 高效率 CNN 神經網路家族
- HarDNet
- HarDNet-MSEG
- HarDNet-BTS
- FC-HarDNet
- CenterNet-HarDNet

開源AI
模型技術

國際頂尖
研討會

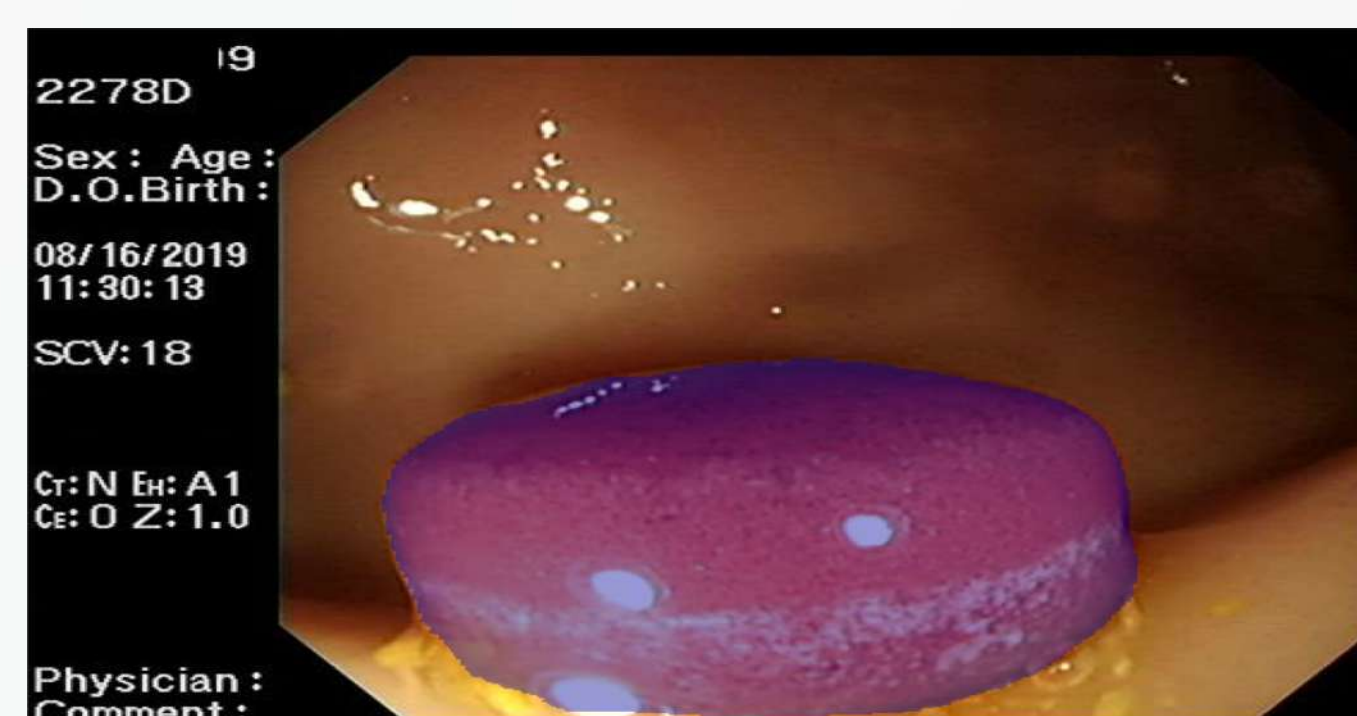
- ✓ ICCV 2019
- ✓ AAAI 2020 (x2)
- ✓ NDSS 2020
- ✓ AICAS 2020, 2021 (x2), 2022
- ✓ ICML 2020
- ✓ DAC 2021
- ✓ VTS 2021

視訊語義分割: FC-HarDNet



Cityscapes videoDemo dataset (Resolution: 1024 x 2048)

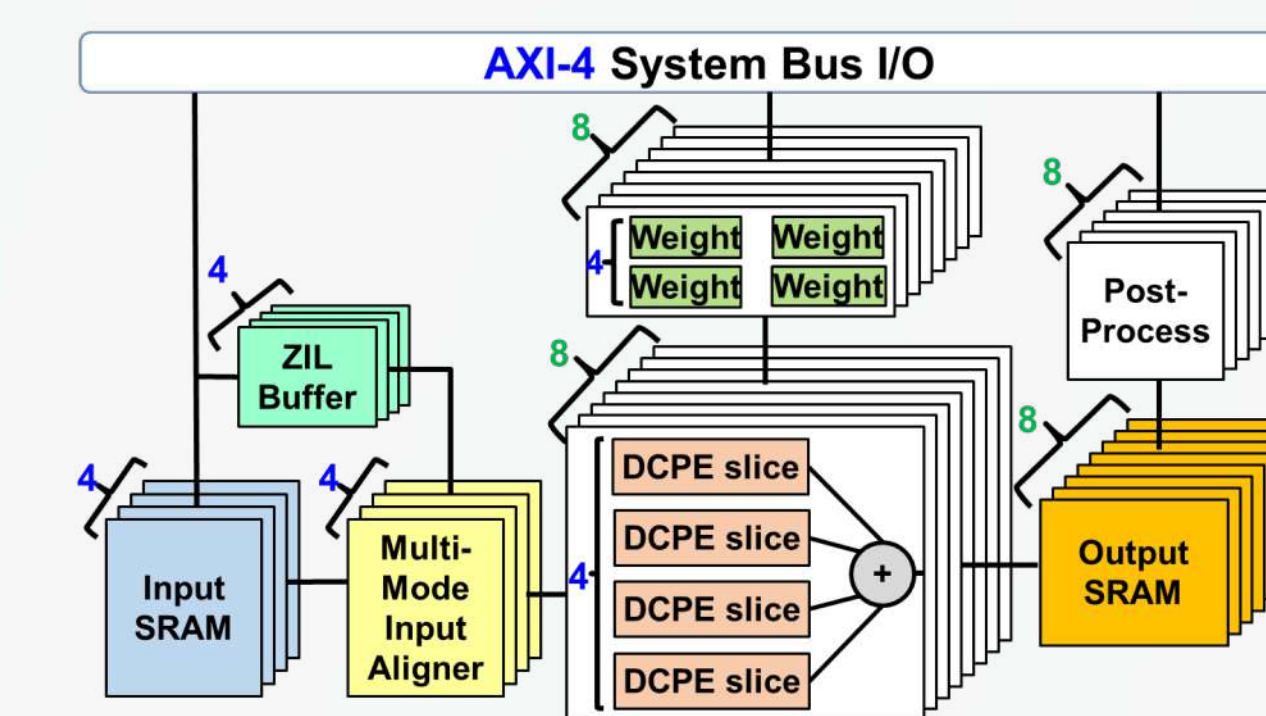
大腸息肉語義分割: HarDNet-MSEG



於眾多國際競賽中皆取得優秀成績，且目前為世界速度最快的息肉語義分割AI模型

低功耗高效能卷積神經網路加速器

- ✓ 1.25 GHz, 1.44 TOPS, 8.71 TOPS/W @ TSMC 40nm
- ✓ 執行即時影像語義分割 (FC-HarDNet) @ 300MHz FPGA



技術轉移

- ✓ 神經網路壓縮技術技轉予宏碁科技
- ✓ 8位元浮點數格式技術技轉予創鑫智慧

開發可參數化、低能耗且高效能加速器

- ✓ DNN/RNN/LSTM/GRU 加速器
- ✓ 以雙卷積器為計算核心之 CNN 加速器
- ✓ 神經網路壓縮技術及對應之 MLP 加速器

專利申請

- ✓ 提出 24 項，共 55 案之美國/中華民國專利申請，其中12 案已獲准

- ✓ IEEE 低功耗電腦視覺 LPCV 國際挑戰賽
- 2020 FPGA組第二名
- 2020 DPU/CPU組第三名
- 2021 FPGA組第三名
- 2020 Xilinx 自適應計算挑戰賽 智慧影像分析組 季軍
- ✓ 2021 BraTS 腦瘤語義分割國際競賽前八強
- ✓ 2022 EndoCV 大腸息肉語義分割國際競賽進入決選圈
- ✓ 2021 國研院研發服務平台 亮點成果獎
- ✓ 科技部未來科技獎 ('18~'21)

Papers-with-Code SOTA in Real-Time Semantic Segmentation on Cityscapes (since 2019/09)

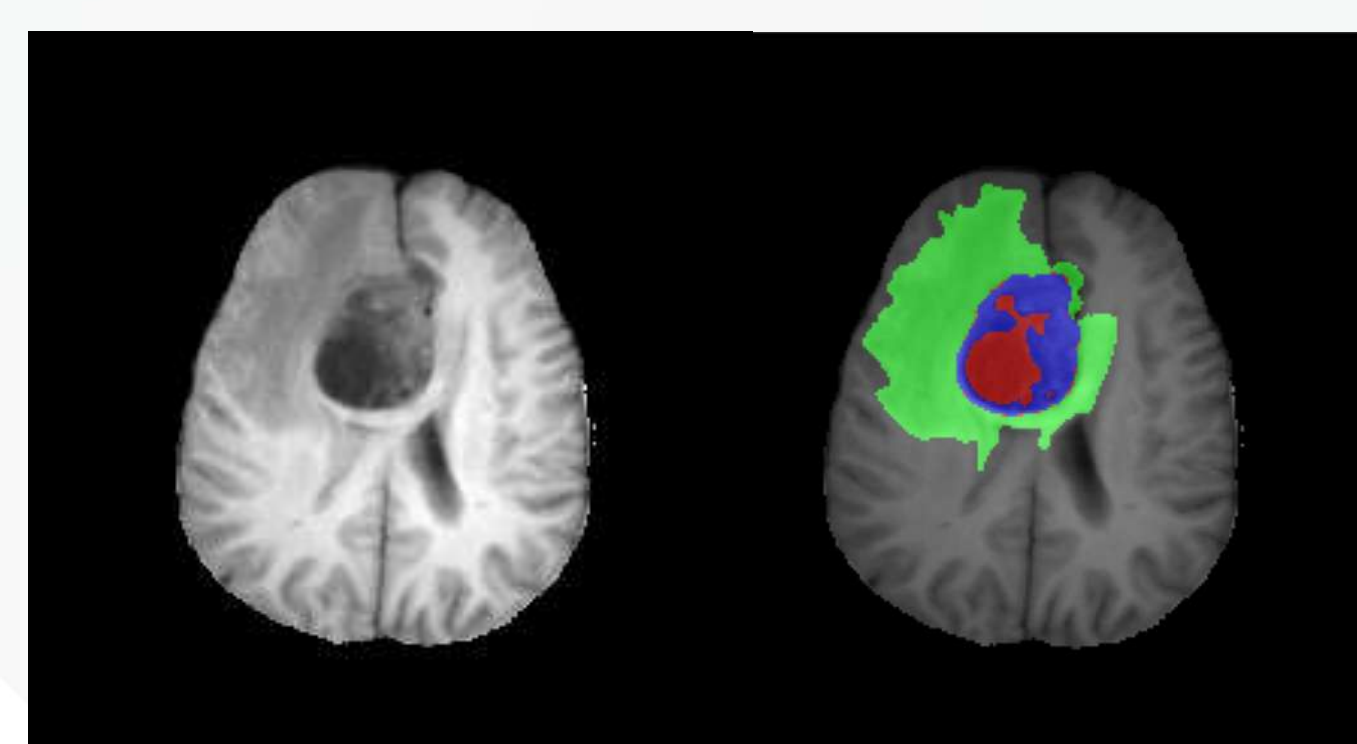
物件偵測與識別: CtrNet-HarDNet



新竹國立清華大學正門口 (Resolution: 512 x 512)

Faster than YOLOv4, SpineNet-49, and EfficientDet-D2

腦瘤語義分割: HarDNet-BTS



於 2021 BraTS 國際競賽中拚進前八強，並受邀進行口頭簡報，乃台灣唯一榮獲此佳績之團隊

具高防禦力的神經網路模型

- ✓ SSD-HarDNet85
- ✓ 面對惡意攻擊的車牌，在各個角度下皆保有高偵測率。

