

大數據與AI智慧影像 技術在安全產業的應用

張得福

過去幾年傳統的類比及數位元網路影像監控大多仰賴人工控制監視，監控過程所產生的一些事件狀況都須透過人為的分析與判斷，同時在記錄上也僅僅只有影像上的圖像，對於事件的後續常常沒有辦法協助用戶做管理與記錄調閱。因此在藉由最新的影像大數據與智慧影像的分析技術，將會使得影像監控系統除了具有邏輯化之外，更讓系統有了智慧影像分析（Intelligent Video Analytics）能力，讓監控系統廣泛取代過去緊盯畫面的監控，並從影像資料收集的大數據資料庫中，分類分析產生結果及規則，讓監控系統由過去的被動監控進化到異常事件主動通知及處理事件，這種系統智慧型態也從商業零售、工廠製造、醫療到學校教育及交通運輸等領

域，透過大數據結合智慧影像分析，讓影像監控系統得以從大量數據中萃取出行業應用智慧，進而提升各行業的營運與管理的效率。

大數據與影像監控的應用關係

根據影像監控系統的儲存資料預估，到了2023年，全球所產生的影像資料將會有超過1/2的部份是儲存在雲端裡或是藉雲端運算平台來處理分析的。從前端邊緣霧運算及後端伺服器GPU/NPU軟硬體所取得的影像結構化資料，都需要對這些資料進行分析和處理，以獲取更多有價值的數據資訊。在未來的智慧影像間控系統中，會有越來越大的結構化以及非結構化的資料。監控系統須要高效地存儲和管理這些

資料，其關係也就是監控系統確實需要強有力的大數據處理系統來支撐務來智慧化的影像監控系統。

目前大數據已經在各個行業領域都有成熟的應用了。特別是在2024年AI人工智慧影像大數據的應用正悄悄展開來。例如在城市安全及交通管理上，透過影像攝影機的佈建中將會產生大量的城市及交通的相關的大數據資料，又如在商業零售上；交易與人臉及物品甚至是消費習慣，消費者停留及商品物流等如大數據資料，一家商店每日可能達到上千筆甚至更大級別，而人臉及交易記錄資料量更可能達到上萬筆或更大的資料量，以目前的影像伺服器或是NVR, VMS這些系統就會逐漸暴露出數據及資料在搜索及速度上會越來越慢；數據資料統計及分析效率也會越來越低等問題，這些問題都需要一種新的且成熟的運算技術來解決。隨著AI人工智慧及機器深度學習與前緣霧運算的技術發展，影像中非結構化的數據資料量越來越大。影像大數據技術就從上述技術中快速去提升各類客戶日趨大量的非結構化影像數據中高價值的數據資訊，以協助用戶提升其安全或是營運及管理決策的效率和精準度。

針對智慧影像結構化或半結構化數據的資料量特別大的場景，大數據平台作為應用的主要核心平台，它必須要能提供大量數據的高效處理能力。透過這種高效能運算平台應用能夠對影像大數

料進行有效的存儲、搜索、分析和統計，讓智慧影像感知與大數據分析能成為現在安全影像監控主流技術。

AI人工智慧影像大數據的應用架構

智慧影像大數據平台一般是以分散式集群的方式進行建置，讓監控系統能在數據資料處理時取得負載均衡，同時，大數據架構平台要能夠方便的進行擴充，能夠透過增加一些網路節點來提升平台整體性能。數據的存儲則需要考慮有那些資料是需要保存到數據平台的，還有在系統進行架構改造時原有系統中數據資料該如何取捨，更重要的是要確保數據資料的可靠性。因為影像大數據大平台大都採用分散式運算或是最新的前緣霧運算，因此在架構上必須要結合記憶體加速、負載均衡、本地處理，以提供有效的數據運算能力。而為了滿足這種影像大數據處理系統能力要求，除採用了分散式運算及存儲與提高讀寫速度外，為了提升數據分析和挖掘能力。智慧影像大數據處理系統總體架構大都會採用包括資料層、平台層與應用層的三個層次架構，以滿足智慧影像數據收集的需求。這三個層次架構在影像監控的功能分別如下：第一是資料層包括IT基礎資料、資料資源、影像資料等。能夠產生、存儲、處理大量數據的資源如商品、人流、車流車牌資料、人臉等資料等。第二是平台層：即影像大數據平台，



包括數據存儲、數據處理、數據移轉、數據管理等功能，同時為最終層應用提供介面。智慧影像大數據平台地位類似於資料庫，但是它比資料庫的處理能力要強大很多，可以對大量數據資料進行處理。最後則是應用層：它基於AI智慧影像大數據平台提供的高效能資料處理服務，行業應用平行（商業、醫療、工業、交通、司法、能源、教育等）能夠為使用者提供大量資料的高效存儲、檢索、分析和統計等功能。

大數據與AI智慧影像分析的應用技術

智慧影像分析是利用電腦影像視覺處理、模式識別和機器學習等演算法，分析和識別運動目標資訊。做為平台運算中最為重要的細節，如下幾種智慧影像分析需求應用更是結合大數據最多的應用需求。

首先是人臉辨識，為了因應商業及公共安全突發事件，治安單位對人臉變識技術特別關注。例如藉由人臉網路攝影機在出入口架設的智慧人臉檢測技術，在機場、商場、市區道路、廣場及車站各類重點公共場所佈建，捕捉包括人的性別、髮型、高度、穿著、眼鏡穿戴、年齡段等人物特徵資訊，進而實現人臉的即時監控比對、透過黑名單人員比對、以臉搜臉搜索等方面的業務應用。另外也可透過警政單位即時人口查尋平台與全國人口庫、常住人口庫、外籍居留

人口資料庫等相聯，來實現城市道路、捷運、鐵路、機場、旅館等重點場所的人臉辨識系統的聯動。再加上結合地圖定位追蹤系統應用，可實現重點人物軌跡追蹤、告警、查詢的數據視覺化。過去實際監控場所得到人臉圖像往往因畫質不佳，角度及距離等因素無法準確判別，但現在的智慧影像技術已經進步到不管是運動模糊、角度遮擋或是光線或是飾物的影響都可以不受干擾的準確辨識。



接下來再提一個普遍的智慧影像重點辨識分析技術是車輛及車牌識別；這幾年，隨著ITS智慧交通高清攝影機的建置和應用，藉由智慧辨識演算法和大型積體電路技術的迅速發展，交通管理部門利用影像監控系統將高快速公路、匝道進出、收費口、停車場出入口等場所的車輛相關結構化資訊存入基礎資料庫，包括有車輛動向、車速、車頭燈啟閉、車牌、車牌顏色、車廠、車身顏色、車型、車款，以及遮陽板遮擋、安全帶繫

否、車內前座人員的人臉檢測和抓拍、駕駛有無打電話等細微資訊。基於這些車輛關鍵的特徵資訊，形成上千上萬筆車輛記錄資料，進而產生了後台大數據分析服務的發展應用和交通與駕駛人數數據資訊採集，形成各種違法或交通與保險參考數據的分析識別及資料庫的產出，還可針對違規車輛進行累計分析、特定車輛的行駛軌跡分析、車禍碰撞等實際數據資料的應用。在此數據收集分類檢知及分析運算的基礎上對車輛特徵資料的大數據比對搜索，即可迅速找到所有符合搜索及數據庫內定條件對象的車輛資訊，包括行駛時間與方向、行駛速度、車牌號碼、車廠、車型年份等，還可以結合以圖搜圖的檢索方法，在警政平台上調閱所拍下的影像照片和影片檔，快速查詢到有關嫌疑車輛資訊，還原車輛行駛的軌跡歷史資訊，而且可以實現嫌疑車輛在整個城市的全程運行軌跡查詢，或結合智慧影像監控資訊，達到車輛全程化的視覺化軌跡重播，以及對涉事車輛的精確監控和查詢，也可以結合監理所車輛資料庫，得到車輛和車主的資訊、車輛活動資訊、跟車輛保險資訊等記錄。





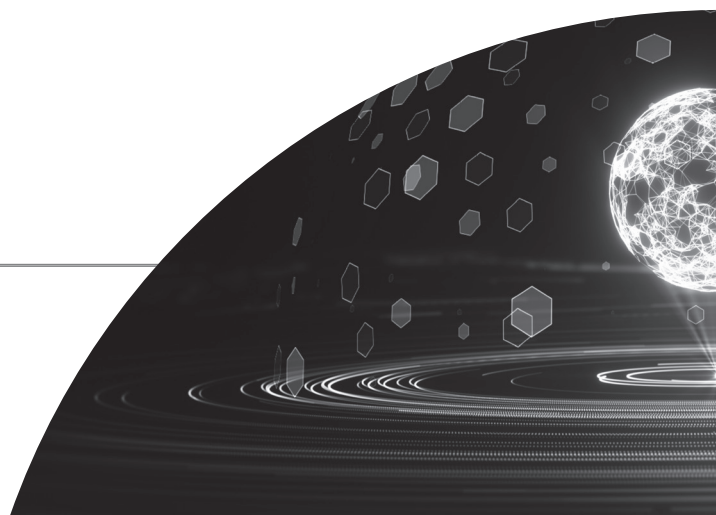
大數據與AI智慧影像分析 多層次資訊結合技術

一般大數據與智慧影像可以當作一個多層次的感知信號。除了影像資訊之外，還可以引入和融合更多層次的感知數據資料，有利於排除干擾，提升識別準確率。如，結構光的深度攝影機、雙鏡頭攝影機等技術，能檢測物體的深度和高度資訊，更有利於排除光照和背景的干擾。智慧識別和檢測演算法的指標更加實用化，在某些場合已經可以實際應用。結合AI人工智慧領域的電腦視覺技術，在各個應用行業，為大數據與智慧影像分析構建全新的智慧、可視、IoT物聯的資料系統。

大數據與AI智慧影像分析 採擷集分析技術

過去傳統監控資料只有影像和照片這些非結構化資料，事件查詢只能是空間和時間兩個層次，這樣的資訊利用效率低下，隱藏在影像中的其它有價值資訊也會被大量冗餘的資訊所覆蓋掉。因此隨著大數據與影像智慧化的發展，提供更多的數據資訊，讓系統可以檢測出更多人、車、物等目標的辨別特徵以及其他必要的數據資訊，再結合時間和空間，挖掘出事件目標物件的行為和變化關聯等等。這就衍生出了很多貼近實際的特色事件管理應用，如物件動態行為模型、可疑目標人物行為模型等。

在傳統的事件搜尋中，錄影搜尋等這類簡單的影像片斷研判往往是分散和獨立的，還有因為設備有DVR, NVR等差異，也讓事件影像存在格式不一的問題、存儲散亂、與其他數據資訊連不上關聯關係而產生事件記錄脫節等常見問題。這時我們就需要一套標準化的智慧影像分析研判流程，對影像中的事件數據進行統一提取和分析研判，更好地組織人力物力完成案件影像偵查工作，推動轉變傳統模式透通過大量數據的收入及數據之間的相關聯挖掘分析，可以為事件研判過程提供精確的推測提示，協助分析事件人事物在某一時刻可能的移動軌跡，從而大大縮小人工研判分析範圍，提高工作效率。以當前的應用來看，AI智慧影像分析技術在物聯網大背景下，將會隨著安防監控大數據平台發展，向更加集成化、智慧化的方向發展。智慧影像分析技術的應用，不止能看到是什麼？還要能辨識場景中目標物體的行為；也能夠辨識出目標物體是什麼及行為正在進行什麼？更可以把結果分析導出來。而這一切大數據與智慧影像分析技術應用最大的大變革就在於把從前的記錄監控導向事前掌控、主動告警及事件中追蹤、事件後分析的智慧應用型態轉變。



除了上述舉例的四個智慧影像與大數據的應用重點技術外；智慧影像在監控上還可以透過影像濃縮摘要的方式來進行錄影片段的智慧分析，這是一種將影像錄影片段中有特定事件運動目標部分影像截取下來，丟棄沒有事件目標的片段，通過縮時影像短片製作，形成一段簡短濃縮的影像內容。可以將24小時內具有運動目標的視頻濃縮在短短十幾分鐘，甚至幾分鐘內的短片形式。通過影像解碼，提取目標的圖像特徵資訊，先定義好事件規則，過濾掉大部分使用者不關心的資訊，保留人、車或其他目標的活動細節。另外智慧影像分析還有一個叫做影像增強與復原的特殊功能應用，影像增強與復原是指透過影像處理演算法，使用增強工具對影像進行清晰化處理。利用多種影像處理演算法，對擷取的影像圖 執行亮度、白平衡、去霧、去模糊等多種智慧處理，幫助還原現場車輛和行人的本來面目，快速找出和清晰化相關線索。最後值得一題的大數據智慧影像分析應用技術是影像診斷這部份；這技術其實已經存在有多年了，只是一直都不是很有像的能運用於影像辨識運算中。影像診斷是指檢測攝影機的影像畫質異常，對如影像模糊、鏡頭焦距模糊、攝影機外罩髒污、亮度、對

比度、色偏、橫條紋、雪花雜訊等影像異常狀態進行檢測。隨著監控設備的智慧化不斷擴張及運算高階化，因此影像成為證據力的重要性加大，攝影機的影像檢測和維護也就更加重要。

大數據與AI智慧影像分析所面臨的問題

本文的前大半部一直在闡述大數據與智慧影像的分析優點，但因為現階段各行業對智慧分析的需求越來越高，在實際應用中大數據與智慧影像分析技術也面臨很多問題，並非是萬靈丹似的神奇，它仍然存在以下主的幾個問題有待克服：

智慧影像分析準確率受環境影響大

智慧影像分析檢測、識別和報警功能在關鍵場合已能發揮作用，但無法廣泛建置和大規模化應用。追究其原因，主要是影像分析演算法仍然對所在的環境敏感，環境中存在對智慧分析演算法的干擾因素較很多，對智慧分析的效果影響也不小。其中最多是智慧分析演算法對環境中的光照變化特別敏感，針對不同角度的複雜異常運動建模困難；目標與背景過度近接則會導致目標檢測和特徵資訊提取困難；事件目標被遮擋會造成目標資訊缺失；目標移動速度過快或演算法過於複雜導致跟蹤的有效性較低。如果無法解決誤警率、漏報率高、目標跟蹤丟失等環境適應性的困難，在市場推廣度仍很難大規模的被應用。



大量資料分析運算速度過慢

以目前大數據與AI智慧影像分析面對大量前緣端攝影機所送回的影像、截圖資料，雖然後端智慧分析平台的伺服器硬體GPU/NPU的運算性能不斷提升，但前端（Edge）攝影機感知與霧運算的目標搜索速度仍然滿足不了需求，因此為了提升檢出率同時降低誤報率，演算法複雜度也在不斷提升，資料分析和目標檢索的速度仍然有提升的空間。

結論

大數據與智慧影像分析的應用正被安防及物聯網行業廣泛的應用，除了大數據與智慧影像分析技術之外，因為人工智慧AI與機器視覺及深度學習的技術被套入物聯網與雲端運算平台中，讓大數據與智慧影像分析也跟上深度學習的應

用浪潮。深度學習贊安防監控與物聯網使用上有很多適合的應用場景，只要是涉及到目標檢測、目標識別的地方，都可以應用深度學習技術來解決影像分析與辨識。在目標物件的識別，如人臉識別、行人識別、車輛識別、物體檢測識別、圖像分割、光學字元辨識等應用場景，進一步的細化特徵識別，包括人和車輛的更多特徵將得到檢測和識別。而接下來隨著GPU/NPU晶片技術的更大發展，運算性能不斷提升，利用大量豐富的數據樣本的演算法越來越成熟，場景適應性的增強，識別指標的不斷提升，性價比越來越高，越來越豐富的大數據結構化智慧分析資訊，必然在安全監控與物聯網中得到廣大的應用。

