

利用自我學習分析提高人的注意力廣度

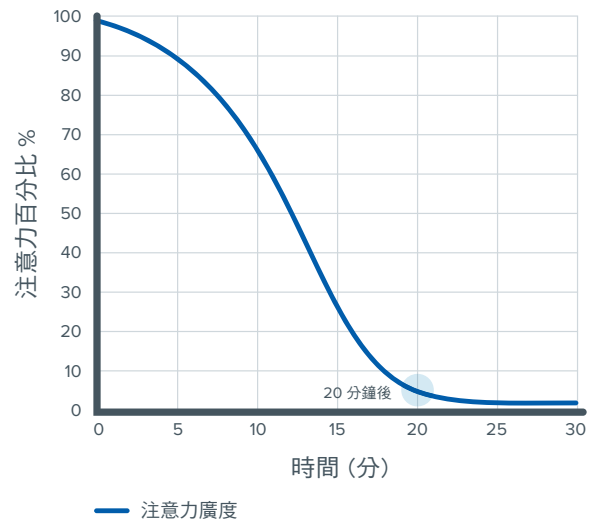
人腦在注意力廣度上能力有限。1999 年的一項研究 (Green, 1999 年) 發現，在監看視訊場景 20 分鐘後，警衛會錯過其中高達 95% 的活動。利用視訊模式偵測方面的改進，視訊分析技術解決了此一問題，並從純粹的鑑識工具全面演變為一種強大的主動式解決方案。結合了高畫質成像技術，HD 分析可為保全作業人員提供高度精確的警示與清楚的影像細節，從而增強了他們在發生事件時有效地干預並採取措施的能力。

人類注意力經濟學

人工智慧的先驅 Herb Simon 曾經說過：「資訊量多反而造成注意力貧乏。」Simon 指出，許多技術系統側重於盡可能提供更加豐富的資訊，而未將人類注意力廣度納入考慮範圍。因此，這些系統向人們提供了過剩的資訊，而人們真正需要的，是能夠篩選掉不相關的資訊並醒目提示目標項目的系統 (Simon, 1996 年)。

Herb Simon 描述的是注意力經濟學理論；這是一種資訊管理方法，它將人類注意力視為一種稀有而缺乏的商品，以及資訊吸收過程中的一個限制因素。注意力經濟學理論支援在打造系統時，將注意力納入設計考量之中，透過建立篩選程式，確保最先向使用者呈現相關且令其感興趣的內容。

作業人員的持續注意力



人類注意力廣度的安全風險

根據注意力經濟學理論，現今大多數安全控制中心和對應的視訊監視系統向保全人員呈現大量資訊，而導致注意力貧乏。前述研究 (Green, 1999 年) 表明，作業人員的表現呈現出令人不安的趨勢：

1. 保全作業人員在 20 分鐘後的表現變得很不好
2. 糟糕的影像品質加速了此一變差情況
3. 檢視的攝影機數量翻倍會使下降速度加快兩倍

視訊分析技術的理念，是僅呈現需要作業人員立即注意的資訊。然而，這些系統中絕大部分會生成數量不相稱的不相關資訊，造成作業人員的困惑，進而出現反應遲鈍。



視訊分析的演變

視訊分析的演變經過了以下三種技術：

1. 視訊動作偵測 – 從一個影格到另一個影格的任何變化都非常重要
2. 進階視訊動作偵測 – 任何偏離背景模型的變化都非常重要
3. 進階視訊模式偵測 – 具有已知物件類型模式的任何變化都非常重要

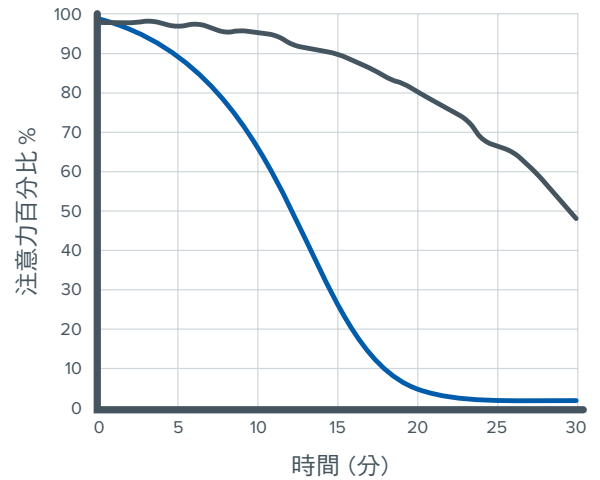
視訊動作偵測 (「VMD」) 是現在大多數新型監控攝影機、錄影機和視訊管理軟體的標準功能。VMD 功能以簡化的使用者定義閾值為基礎，重點偵測場景之間的任何像素移動。VMD 在缺乏活動的靜態環境中最高效，但此技術在動態環境中卻作用有限，誤報率較高。不幸的是，這一高誤報率直接導致作業人員的注意力急劇下降。

為了解決此限制，業界後來從 VMD 發展到進階視訊動作偵測 (「AVMD」)。AVMD 以背景模型化為基礎，對偏離已確定背景模型的任何變化發出警示。此技術側重於監控場景，並使用透過複雜手動校準擷取的資料來識別移動的物件。經過正確設置和校準後，AVMD 效率很高；然而，當背景組成發生變化時 (如環境、季節和物理變化等)，AVMD 就會受到限制，長久下來會導致誤報率越來越高，因而需要定期重新校準。

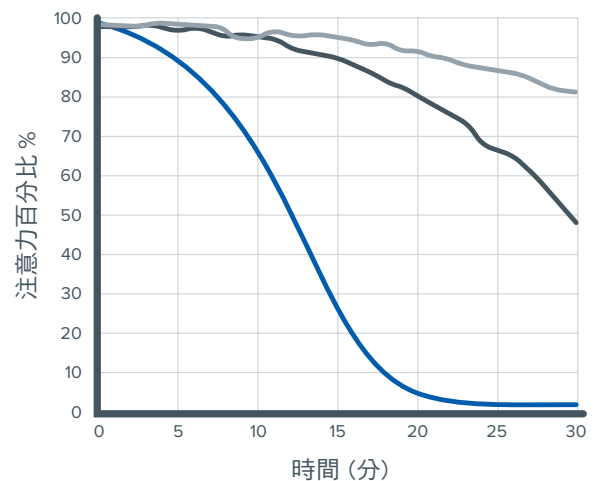
視訊分析的最新演變是進階視訊模式偵測，它以模式模型化演算法為基礎，對具有人員或車輛等已知物件類型模式的任何變化發出警示。該技術側重於識別視野中的物件，使用該物件的移動資訊來準確地對其進行歸類。想想人類如何識別物件：我們根據外觀、形狀和移動來識別物件。進階視訊模式偵測以類似的方式工作。

在上述三種類型的視訊分析技術中，進階視訊模式偵測的誤報率最低，它透過醒目提示相關的目標資訊，協助作業人員保持注意力集中。

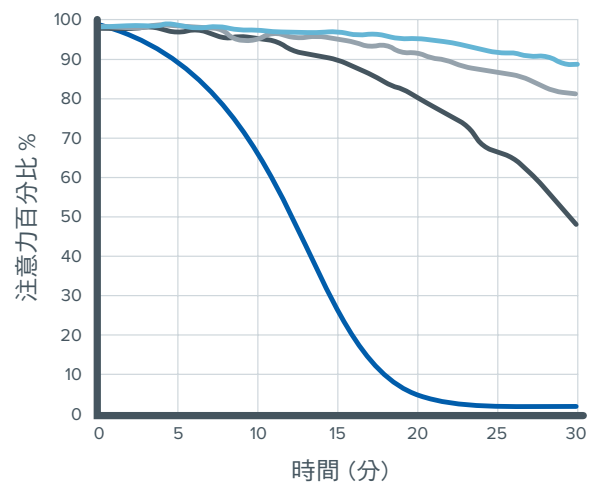
視訊動作偵測



進階視訊動作偵測



模式偵測



- 注意力廣度
- 視訊動作偵測
- 進階視訊動作偵測
- 模式偵測

高畫質視訊與分析的結合

1983 年一項針對視覺持續注意力的研究 (Nuechterlein, 1983 年) 資料顯示, 影像品質和持續注意力之間存在高度相關性, 視訊畫質降低會轉化為持續注意力削弱。在保全行業中, 保全作業人員無法看到未擷取到的物件, 而低清晰度影像卻必然無法增強, 因而突出了高畫質視訊的重要性。

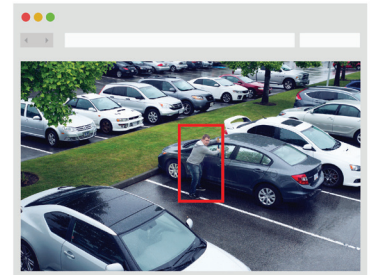
隨著高畫質視訊監視的演進, 對解析度更高、畫質更高的視訊的採用, 便成為提高作業人員持續注意力的有效工具。

2008 年一項針對人類視訊監視表現有效性的研究 (Sulman、Sanocki、Goldgof 與 Kasturi, 2008 年) 指出, 人類監視同步訊號的能力上存在嚴重局限。該研究的結果顯示, 同時監視 9 個顯示器時, 觀察者會錯過 60% 的目標, 而同時監視 4 個顯示器時, 則僅錯過 20% 的目標。

透過對更高解析度成像技術的應用, 加上適當的鏡頭和攝影機佈置, 現在組織將可減少所安裝攝影機的總數量。高畫質成像技術具備覆蓋範圍廣闊的優勢, 能夠以數位方式放大顯示目標區域, 以獲得場景中的清楚細節。隨著覆蓋範圍的增大, 覆蓋某一廣闊區域所需的攝影機數量就可減少, 作業人員需要觀看的監視器數量也會隨之減少。根據 2008 年的這項研究, 此技術有利於提高物件識別率。

結合高畫質視訊分析解決方案和進階視訊模式偵測技術, 可以透過四個途徑解決人類注意力廣度與目標識別的難題:

1. 模式模型化篩選掉對已知物件的偵測
2. 高度準確的物件偵測為使用者提供相關且感興趣的警示
3. 部署得當的高解析度攝影機來減少攝影機總數, 提高作業人員目標辨識能力
4. 高畫質視訊提供細節豐富的影像, 為採取適當的措施提供所需的證據



高畫質

類比

結論

視訊監視市場已經到達了一個關鍵點, 能夠改進保全作業人員的注意力廣度, 並提供有效的主動式監控解決方案。本白皮書內討論的幾項研究結果顯示, 利用視訊模式偵測等視訊分析技術的進步, 來解決注意力廣度隨資訊增加而縮短的難題, 已經變得越來越重要。我們現在已步入高畫質視訊成像的時代。HD 分析與高畫質成像的聯合為保全作業人員提供高度準確的警示和清晰的影像細節, 使他們能夠有效地干預相關狀況並採取措施。

如需進一步瞭解 Avigilon™ HD 分析技術如何能改善視訊監視系統的效用, 請造訪 avigilon.com/HDanalytics

資料來源:

Green, Mary W. (1999 年) 美國學校保全技術的適當及有效運用 (The Appropriate and Effective Use of Security Technologies in U.S. Schools), 學校及執法機構指南 (A Guide for Schools and Law Enforcement Agencies), Sandia National Laboratories

Sulman, N., Sanocki, T., Goldgof, D., Kasturi, R., 「人類視訊監視表現的有效性」(How effective is human video surveillance performance?) 模式識別, 2008. ICPR 2008. 第 19 屆國際會議, 第 3 卷, 第 3 頁, 2008 年 12 月 8-11 日

Nuechterlein, K.H., Parasuraman, R., & Jiang, Q. (1983 年)。視覺持續注意力: 影像品質下降造成敏感度隨時間快速下降。Science, 220, 327-329

美國國家生物科技資訊中心, 美國國家醫學圖書館, 美聯社