

引領 AI 機器人技術創新： Ferri 滿足即時資料處理與高耐用性儲存需求

Ferri 嵌入式儲存

機器人融入日常生活

機器人越來越普及，無論是服務型機器人、移動機器人、協作機器人 (cobots)，甚至是人形機器人，都逐漸走進人類的工作與生活場景。不論是在工廠、家庭還是公共場所，機器人已經成為日常的一部分，與人類共同完成各種任務。其中，人形機器人是機器人技術快速發展的一大亮點。這些機器人具備模仿人類動作、靈活性與行為的能力，能在各種人類環境中執行複雜的任務。它們不僅能提升效率、分擔繁重的工作，還能與人類自然互動，展現未來人機協作的新方向。



過去，機器人主要運行在受控環境中，這些環境排除了人類參與，路徑上的標誌與信號燈也設計得清晰且一致，使機器人的任務執行相對簡單。然而，隨著機器人逐漸進入更開放、更複雜的真實世界，它們需要應對各種動態且難以預測的情況。為了解決這些挑戰，機器人必須具備適應突發狀況的能力，並能在資料不完整或存在雜訊的條件下快速做出決策。尤其是人形機器人，更需要這樣的能力，因為它們的設計目標是能在以人類為主的環境中自主運作。

要讓機器人在真實環境中自由行動，背後少不了影像感測器、慣性感測器、光學雷達、環境感測器和麥克風等設備，這些感測器提供了對周圍環境的全面感知。同時，機器人還需要靈活、高效且節能的運算能力，來支援機器視覺、導航、安全防護以及人機互動等功能。透過 AI 模型的部署，機器人的感知、規劃與導航能力可以大幅提升，實現更快速的反應、更高效的計算，並能更自然地與人類和周圍環境互動。特別是機器學習演算法，讓機器人能隨環境變化進行調整，並在真實世界中展現出更高的自主性與效率。這些技術的結合，為機器人全面融入人類世界奠定了基礎。

智慧與互動的實現

AI 賦予機器人更強的自動化能力，例如動態避障，讓機器人在面對移動物體或人時，能即時調整路徑，靈活應對。此外，AI 還可協助機器人進行路徑規劃，透過 A* 和 Dijkstra's 等演算法，在已知或未知的環境中找到最佳行進路線，提升效率與準確性。此外，物件分類與異常檢測等技術，讓機器人具備更敏銳的感知能力，能即時辨識周圍的物體、障礙物以及人類，進一步提升與環境的互動性與適應力，為智慧機器人的應用邁向新高度提供了有力支撐。



AI 驅動自主移動機器人，實現智慧製造。

受益於這些先進功能，工廠中的移動機器人可以根據先前路線和能源使用的回饋，來學習並優化移動方式，以降低能源消耗。倉儲機器人可以透過高效路徑的規劃與耗電感測器、致動器的管理，進一步提升電池的使用效率。自動掃地機器人則可規劃高效率的清掃路徑，移動於家具和未預期的障礙物之間。手術機器人可以利用 AI 技術來區分腫瘤和健康組織，進行軌跡校正，並在手術過程中輔助決策。而飯店中的服務機器人則可以運用 AI 驅動的語音辨識技術與客人互動，提供資訊或將物品送至客房。

高效資料處理：AI 機器人的核心支撐

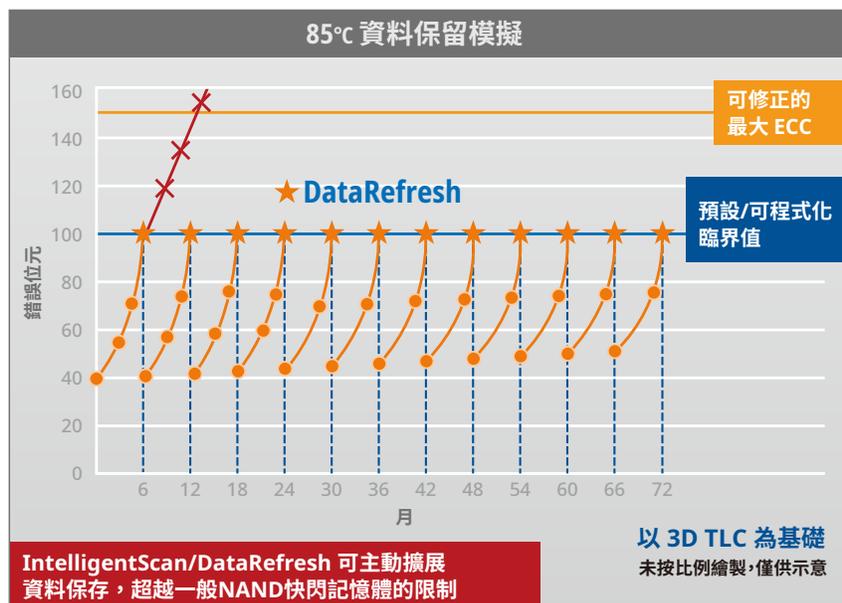
機器學習模型是現代 AI 的基石，透過龐大的資料集來持續優化效能與準確性。為了支援這些需求，儲存裝置必須具備高容量與高速效能，同時兼顧可靠性、低功耗以及高效的空間管理，才能快速處理大規模資料並延長設備壽命。低功耗尤其重要，不僅能延長電池續航，還能減少長時間運行所帶來的散熱問題。此外，AI 機器人經常處理敏感資料，這使得資料加密與韌體保護成為重中之重，以確保資料安全並防範網路攻擊。

對於移動機器人或服務型機器人來說，空間限制是一大挑戰，需要採用精巧設計但又不能犧牲效能。而在醫療與工業應用中，穩定性與可靠性更是關鍵，因為它們直接影響機器人運行的持續性與資料存取的穩定性，對整體運作的順暢至關重要。

滿足 AI 應用需求的嵌入式儲存

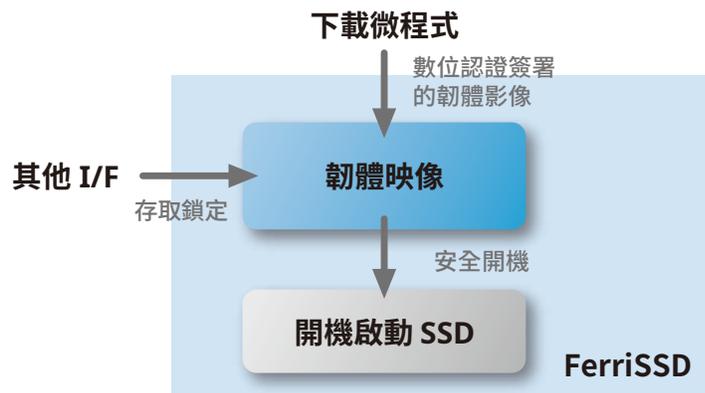
具備適當功能的儲存解決方案，能幫助機器人設計者實現高效能、低功耗、高可靠性與安全性的目標，滿足 AI 機器人的嚴苛需求。慧榮科技的 FerriSSD、Ferri-eMMC 與 Ferri-UFS 等產品，將快閃記憶體與控制晶片整合在單一封裝中，兼具空間效率與穩定性，非常適合空間有限的 AI 機器人應用，且不影响效能表現。

內建的控制晶片簡化了整合流程，並減輕主系統對於儲存裝置管理的重任。此外，控制晶片提供特別為供應商開發的專屬功能，以提升儲存裝置效能。Ferri 系列具備搭配 DataRefresh 技術的 IntelligentScan™、NANDXtend® ECC、IntelligentThermal™ 和 IntelligentShield™ 等多項先進功能，有助於增強長期耐用性和資料完整性，這對於在極端作業環境下運行的 AI 機器人而言至關重要。



IntelligentScan 與 DataRefresh 確保強化的資料完整性與錯誤校正，延長 SSD 的使用壽命

採用具備動態電源管理演算法的儲存解決方案，可有效降低功耗，進一步延長移動式 AI 機器人的電池續航時間。同時，透過端對端資料路徑保護及 AES 256 位元加密技術，再結合 Ferri 系列的 IntelligentGuard™ 功能，能全面保障儲存資料與韌體 IP 的安全，有效防範潛在的網路威脅。IntelligentZones™ 技術則可將資料精準分區為高效儲存區塊，讓 AI 機器人能快速存取並管理龐大的資料集，不僅大幅提升可用容量的利用效率，更顯著優化整體運作效能。此外，針對不穩定的電源狀況，配備先進的保護機制，並搭載 IntelligentShield™ 技術，有效防止突發斷電導致的資料損毀，為 AI 機器人的穩定運行提供全方位支援。



IntelligentGuard™ 技術透過強化 SSD 韌體的身份驗證與保護機制，確保開機的安全性

AI 引領機器人邁向新時代

隨著機器人逐漸從傳統的封閉、受控環境中解放，AI 技術正成為推動機器人未來發展的關鍵力量。如今，經濟實惠的小型機器人、協作型機器人、移動機器人和人形機器人已融入人類的生活與工作環境，為複雜的工業流程、服務支援、日常家務及人機互動帶來速度、耐力、靈活性與高重複性的優勢。特別是人形機器人，更展示了 AI 技術結合先進儲存解決方案後，如何讓機器人在以人為核心的環境中執行任務，並展現出更高的智能與適應能力。

AI 驅動的技能依賴機器學習，需要處理大量資料，對機器人內建儲存裝置的效能、功耗效率與耐用性提出了極為嚴苛的要求。為了滿足下一代機器人的需求，儲存解決方案需要具備明顯的差異化優勢。例如搭載高效控制晶片的 BGA SSD、eMMC 和 UFS，能協助設計者開發出效能更卓越、運行時間更長的機器人，同時確保安全性、穩定性和永續性，為機器人的發展注入強大動能。

如需更多 Ferri 家族的相關資訊，請造訪
www.siliconmotion.com 或寄送電子郵件至 ferri@siliconmotion.com