

MaxRT wRTOS™

概述

MaxRT wRTOS™是MaxRT產品系列的關鍵元件，專為下一代工業控制系統所打造的全新即時解決方案。wRTOS能在多核心x64處理器上提供準確性或硬即時，同時與Windows作業系統共存。wRTOS是由一個獨立的即時子系統 (RTSS) 所組成，能獨立於Windows之外並控制所有RTSS應用程式。

支援對稱多處理 (SMP) 的wRTOS充分發揮了64位元記憶體與效能的優勢。獨特的是，wRTOS RTOS排程器能夠讓嵌入式即時應用程式直接存取64位元Windows上高達512GB的可定址實體記憶體。這對現在的即時系統而言是很關鍵的，與傳統32位元Windows系統的4GB實體記憶體限制相比，更是跨出了巨大的一步。4GB的限制已經妨礙了許多仰賴即時系統跟需要更多記憶體的產業創新。

準確性

- 精準的保證 – 計時器週期可設定低至1微秒，且中斷服務執行緒 (Interrupt Service Thread, IST) 延遲小於10微秒
- 與Windows隔離 – Windows行程不會干擾即時應用程式的運作
- 可擴充性 – 一個排程器可供所有即時處理器使用。對稱多處理 (SMP) 感知排程器利用優先驅動以及搶佔式兩種演算法，確保關鍵執行緒的環境轉換，並讓高優先順序的執行緒在次微秒的間隔裡發生

控制

- 彈性配置可用於即時處理的處理器數量多寡 (1至63個處理器)
- 可完全控制即時行程執行緒，並根據需求進行負載平衡。wRTOS具有設定執行緒以及中斷親和力 (interrupt affinity) 的能力
- 即使Windows發出STOP訊息或執行關機，仍可安心運作；即時應用程式可持續運作直到完成安全關機

簡化

- 使用單一作業系統執行應用程式。wRTOS支援Windows 11
- 使用商用現成軟體 (COTS) 目標系統，無須特別的硬體
- 使用單一開發環境 – Visual Studio 2022
- 使用通用程式語言 (C/C++) 開發Windows與即時應用程式
- 使用通用Win32 API；相同的程式碼可作為Windows或即時處理程序執行
- 使用受控程式碼 (Managed Code) 開發Windows應用程式，同時仍可與即時應用程式進行通訊
- 無需按照驅動程式模型；即時處理行程可直接與硬體溝通
- 在Windows應用程式與即時行程之間使用標準的IPC通訊 (事件、互斥鎖與號誌)
- 在Windows與即時行程之間使用共享記憶體 (shared memory) 來共享資料

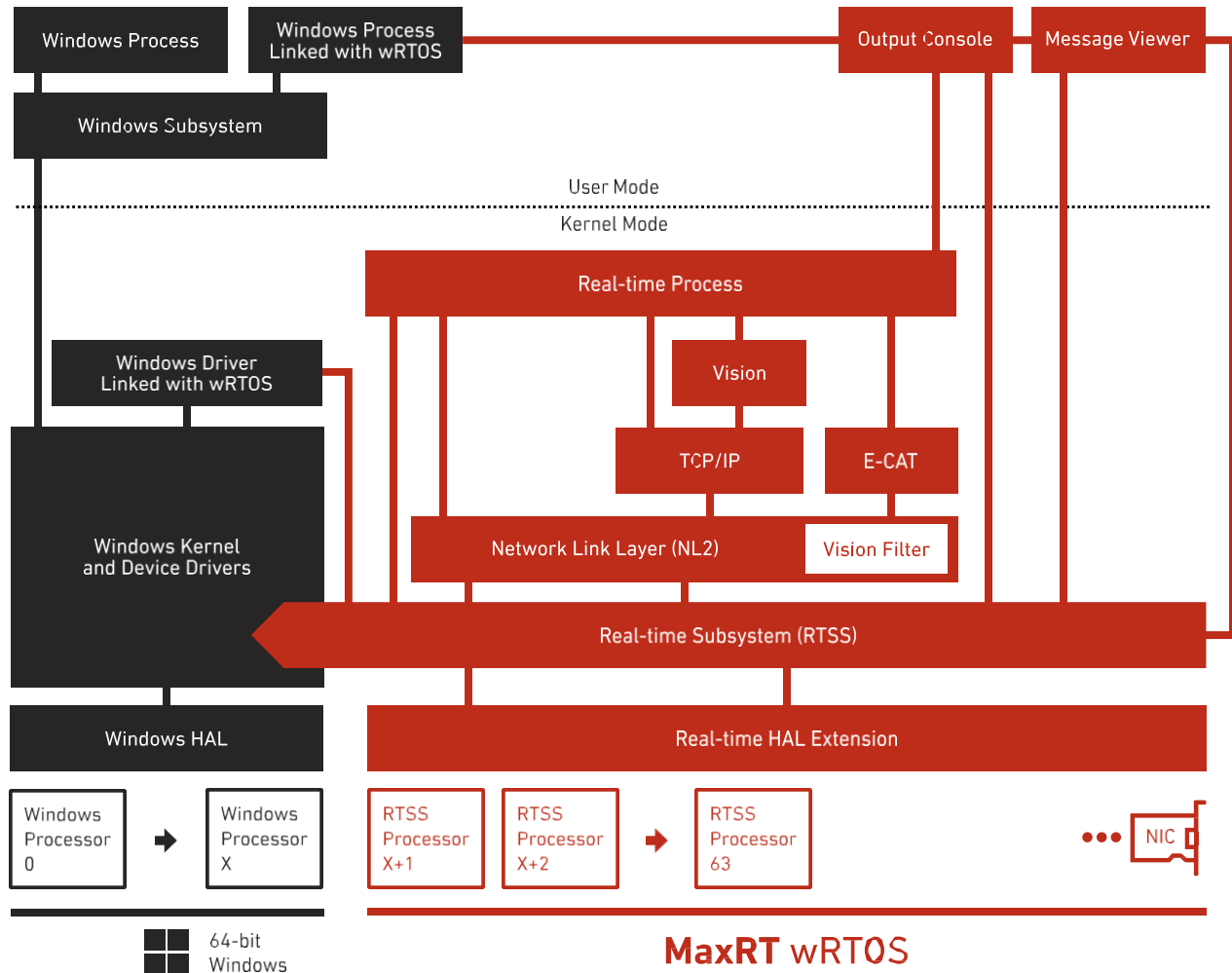
降低成本

- 無需額外系統即可執行HMI
- 無需專用控制器和通訊卡
- 改善資產利用率：善用未能充分使用的多核心運算能力
- 降低製造成本並減少實體元件

改善效率

- 免除硬體庫存壓力和降低維護成本
- 只需透過軟體下載即可完成現場系統升級

架構



主要功能

即時Runtime

- 支援擴充1到63個即時處理器
- SMP的感知排程器結合優先驅動與搶佔式演算法，確保關鍵執行緒的環境轉換；並能在次微秒等級內讓位給高優先權的執行緒
- 可配置的執行緒與中斷親和力 (interrupt affinity)
- 可配置的計時器週期
- 可連接至line-based中斷與message-based (MSI/MSI-X) 中斷
- Windows STOP或關機時的關機處理

- 具準確性的記憶體
- 可存取Windows檔案系統與登錄檔
- 可設定行程建立與RTDLL載入的搜尋路徑
- 透過RTDLL支援動態連結資料庫，可使用隱式或顯式方式載入
- 能藉由監控內部物件與自訂事件來分析應用程式行為
- Windows使用者行程或核心驅動程式與即時行程之間的即時行程間通訊
 - ✓ 適用於32位元或64位元Windows行程的原生與受控介面
 - ✓ 可用物件：事件、互斥鎖與號誌
 - ✓ 透過共享記憶體進行資料共享
- 用於限制存取wRTOS功能的Windows使用者群組

工具與公用程式

- Analyzer – 用於輸出目前系統環境資訊
- 設定工具 – 設定子系統
- 控制台 – 控制子系統
- SRTM – 在已知核心上查看系統計時器處理程序的回應
- 延遲檢視 – 同時檢視並比較多個核心上的系統計時器回應延遲
- 工作管理員 – 顯示正在執行的RTSS行程，以及連結至MaxRT wRTOS™的Windows行程和驅動程式，同時顯示各行程、執行緒與處理器的CPU使用率
- 訊息檢視器
- 監視器 – 追蹤即時應用程式的行為
- RtObjects – 檢視內部物件與狀態
- RtMSpaces – 檢視內部記憶體配置
- wRTOS Server – 顯示並／或記錄來自所有wRTOS應用程式或RTDLL的輸出訊息
- 網路連結層 (Network Link Layer, NL2)*
- 網路中繼 (Network Relay)
- 虛擬網路通訊 – Windows與RTSS之間的點對點連線
- 公用程式 (RtssArp、RtssIpConfig、RtssPing以及RtssRoute)

軟體開發套件 (SDK)

- 開發應用程式的表頭與函式庫
 - ✓ 類似Windows Win32 API的即時API (RTAPI)
 - ✓ 即時核心API (RTKAPI)
 - ✓ 即時網路API – Network relay API、NIC驅動程式API、NL2篩選驅動程式API、NL2 API、TCP/IP API…
 - ✓ 即時網路驅動程式API (RTNDAPI)
 - ✓ 受控API – 透過託管程式碼介面進行子系統的設定與配置
 - ✓ 設定與控制 (RTFW) API – 透過C/C++介面進行子系統的設定與配置
- 支援微軟Microsoft Visual Studio 2017、2019以及2022
 - ✓ 應用程式和動態函式庫 (DLL) 的開發精靈
 - ✓ API程式碼片段
 - ✓ 支援C-Runtime
 - ✓ 藉由Visual Studio支援本地及遠端除錯器
 - ✓ 本地及遠端支援
- 微軟WinDbg擴充套件以及RTSS symbols
- 使用原始檔範例顯示基本概念

產品文件

- 產品文件包含了安裝與用戶指南、API參照表、以及即時程式設計的詳細概念

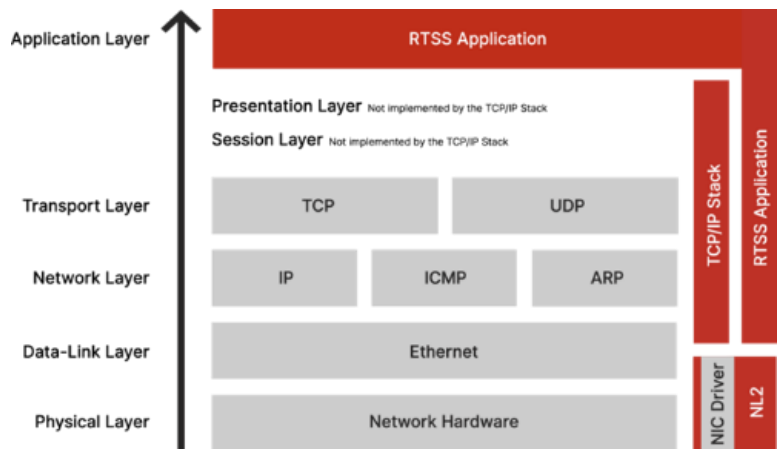
額外可購買的功能

MaxRT wRTOS™ 網路通訊

藉由一個稱為網路連結層 (Network Link Layer, NL2) 的基礎元件以及堆疊在NL2之上的一組選用元協定元件來提供網路功能。

這些元件都運行在RTSS環境中：

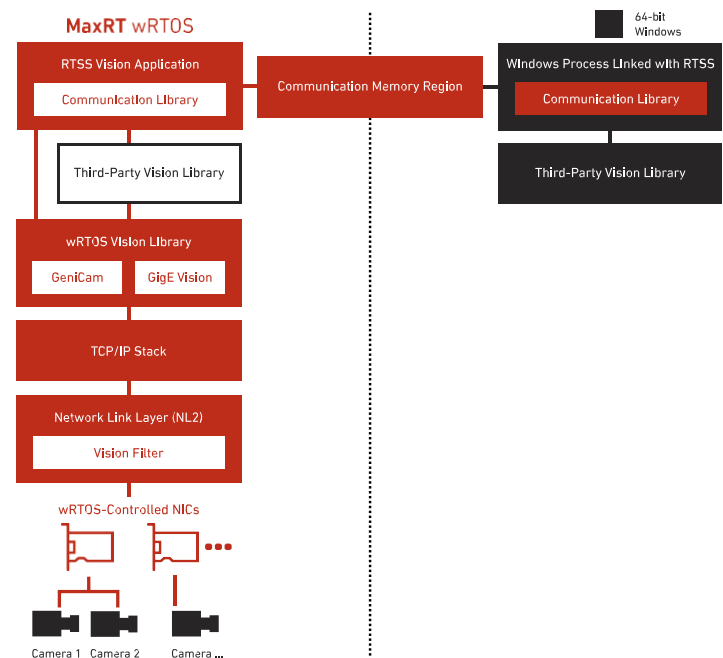
- wRTOS行程的TCP/UDP/IP網路
- 支援IPv4與IPv6
- 支援Winsock



MaxRT wRTOS™ GigE Vision

MaxRT wRTOS™ GigE Vision提供了在即時wRTOS環境中使用GigE視覺相機的功能：

- 即時GigE Vision篩選驅動程式
- 相機設定工具
- 即時GigE Vision介面&通訊函式庫
- 為RTSS視覺應用程式使用的OpenCV建置版本



MaxRT wRTOS™ Fieldbus E-CAT

wRTOS總線為wRTOS提供EtherCAT主站 (MainDevice/Master) 及相關工具。

- 用於設置、診斷、分析、以及ESI匯入工具
- 藉由自動探索及自動配置實現隨插即用功能
- 支援所有Class A功能 (FoE, EoE...)
- C/C++ API
- 以一個行程的方式執行，讓客戶在不停止EtherCAT主站的情況下對應用程式進行除錯
- 多主站選項
- 熱插拔 (Hot connect) 選項
- 纜線冗餘 (Cable redundancy) 選項
- 可至每周期100微秒的高速選項

