

MaxRT wRTOS™

概述

MaxRT wRTOS™是MaxRT产品系列的关键组件，专为下一代工业控制系统所打造的全新实时解决方案。wRTOS能在多核x64处理器上提供确定性或硬实时，同时与Windows操作系统共存。wRTOS是由一个独立的实时子系统 (RTSS) 所组成，能独立于Windows之外并控制所有RTSS应用程序。

支持对称多处理 (SMP) 的wRTOS充分发挥了64位内存与效能的优势。独特的是，wRTOS RTOS调度器能够让嵌入式实时应用程序直接存取64位Windows上高达512GB的可寻址物理内存。这对现在的实时系统而言是很关键的，与传统32位Windows系统的4GB物理内存限制相比，更是跨出了巨大的一步。4GB的限制已经妨碍了许多仰赖实时系统跟需要更多内存的产业创新。

确定性

- 精准的保证 – 定时器周期可设定低至1微秒，且中断服务线程 (Interrupt Service Thread, IST) 延迟小于10微秒
- 与Windows隔离 – Windows进程不会干扰实时应用程序的运作
- 可扩展性 – 一个调度器可供所有实时处理器使用。对称多处理 (SMP) 感知调度器利用优先驱动以及抢占式两种算法，确保关键线程的环境转换，并让高优先级的线程在次微秒的间隔里发生

控制

- 弹性配置可用于实时处理的处理器数量多寡 (1至63个处理器)
- 可完全控制实时进程线程，并根据需求进行负载平衡。wRTOS具有设定线程以及中断亲和力 (interrupt affinity) 的能力
- 即使Windows发出STOP信息或执行关机，仍可安心运作；实时应用程序可持续运作直到完成安全关机

简化

- 使用单一操作系统执行应用程序。wRTOS支持Windows 11
- 使用商用现成软件 (COTS) 目标系统，无须特别的硬件
- 使用单一开发环境 – Visual Studio 2022
- 使用通用程序语言 (C/C++) 开发Windows与实时应用程序
- 使用通用Win32 API；相同的程序代码可作为Windows或实时处理程序执行
- 使用受控程序代码 (Managed Code) 开发Windows应用程序，同时仍可与实时应用程序进行通信
- 无需按照驱动程序模型；实时处理进程可直接与硬件沟通
- 在Windows应用程序与实时进程之间使用标准的IPC通信 (事件、互斥锁与号志)
- 在Windows与实时进程之间使用共享内存 (shared memory) 来共享数据

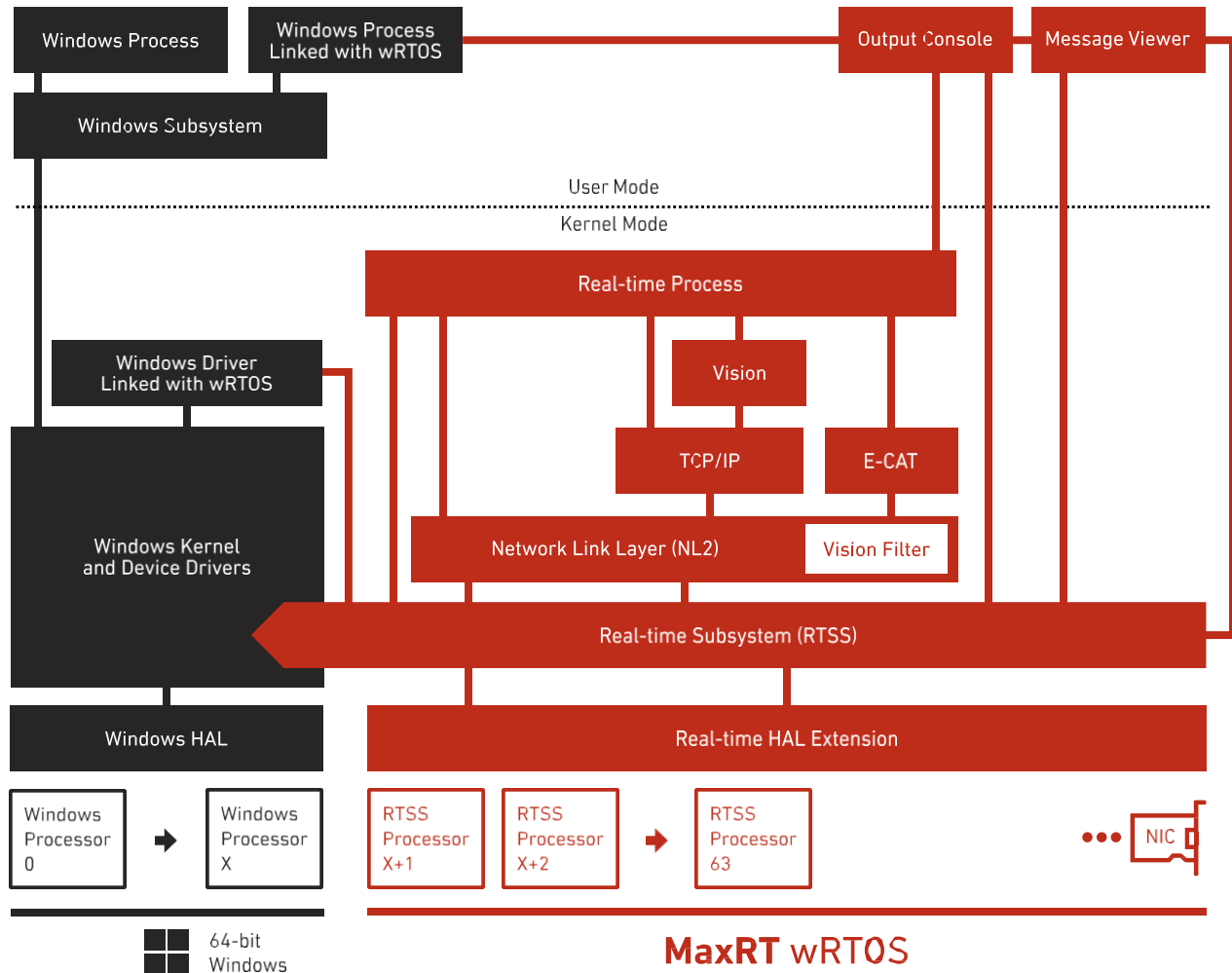
降低成本

- 无需额外系统即可执行HMI
- 无需专用控制器和通信卡
- 改善资产利用率：善用未能充分使用的多核运算能力
- 降低制造成本并减少实体组件

改善效率

- 免除硬件库存压力和降低维护成本
- 只需透过软件下载即可完成现场系统升级

架构



主要功能

实时Runtime

- 支持扩展1到63个实时处理器
- SMP的感知调度器结合优先驱动与抢占式算法，确保关键线程的环境转换；并能在次微秒等级内让位给高优先权的线程
- 可配置的线程与中断亲和力 (interrupt affinity)
- 可配置的定时器周期
- 可连接至line-based中断与message-based (MSI/MSI-X) 中断
- Windows STOP或关机时的关机处理

- 具确定性的内存
- 可存取Windows文件系统与登录档
- 可设定进程建立与RTDLL加载的搜寻路径
- 通过RTDLL支持动态链接数据库，可使用隐式或显式方式加载
- 通过监控内部对象与自定义事件来分析应用程序行为
- Windows使用者进程或内核驱动程序与实时进程之间的实时进程间通信
 - ✓ 适用于32位或64位Windows进程的原生与受控接口
 - ✓ 可用物件：事件、互斥锁与号志
 - ✓ 通过共享内存进行数据共享
- 用于限制存取wRTOS功能的Windows用户群组

工具与公用程序

- Analyzer – 用于输出目前系统环境信息
- 设定工具 – 设定子系统
- 控制面板 – 控制子系统
- SRTM – 在已知内核上查看系统定时器处理程序的响应
- 延迟检视 – 同时检视并比较多个内核上的系统定时器响应延迟
- 任务管理器 – 显示正在执行的RTSS行程，以及连结至MaxRT wRTOS™的Windows进程和驱动程序，同时显示各进程、线程与处理器的CPU使用率
- 信息查看器
- 监视器 – 追踪实时应用程序的行为
- RtObjects – 检视内部对象与状态
- RtMSpaces – 检视内部存储器配置
- wRTOS Server – 显示并／或记录来自所有wRTOS应用程序或RTDLL的输出信息
- 网络链接层 (Network Link Layer, NL2)*
- 网络中继 (Network Relay)
- 虚拟网络通信 – Windows与RTSS之间的点对点联机
- 公用程序 (RtssArp、RtssIpConfig、RtssPing以及RtssRoute)

软件开发工具包 (SDK)

- 开发应用程序的表头与函数库
 - ✓ 类似Windows Win32 API的实时API (RTAPI)
 - ✓ 实时内核API (RTKAPI)
 - ✓ 实时网络API – Network relay API、NIC驱动程序API、NL2筛选驱动程序API、NL2 API、TCP/IP API…
 - ✓ 实时网络驱动程序API (RTNDAPI)
 - ✓ 受控API – 通过托管程序代码接口进行子系统的设定与配置
 - ✓ 设定与控制 (RTFW) API – 通过C/C++接口进行子系统的设定与配置
- 支持微软Microsoft Visual Studio 2017、2019以及2022
 - ✓ 应用程序和动态函数库 (DLL) 的开发精灵
 - ✓ API代码段
 - ✓ 支持C-Runtime
 - ✓ 藉由Visual Studio支持本地及远程调试器
 - ✓ 本地及远程支持
- 微软WinDbg扩展套件以及RTSS symbols
- 使用原始文件范例显示基本概念

产品文件

- 产品文件包含了安装与用户指南、API参照表、以及实时程序设计的详细概念

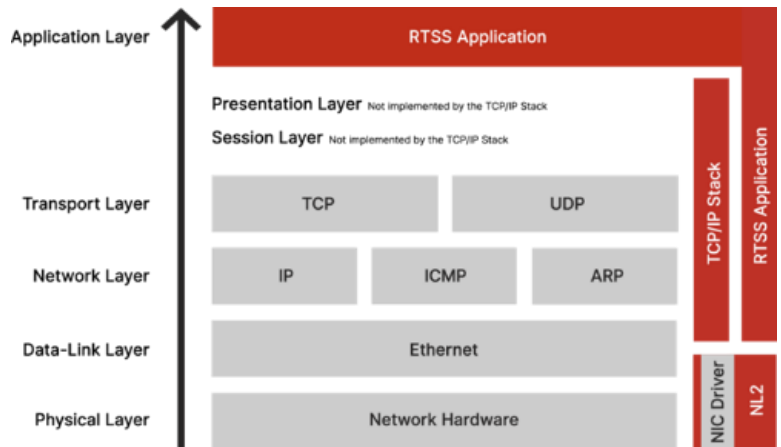
额外可购买的功能

MaxRT wRTOS™ 网络通信

通过一个称为网络链接层 (Network Link Layer, NL2) 的基础组件以及堆栈在NL2之上的一组选用元协议组件来提供网络功能。

这些组件都运行在RTSS环境中：

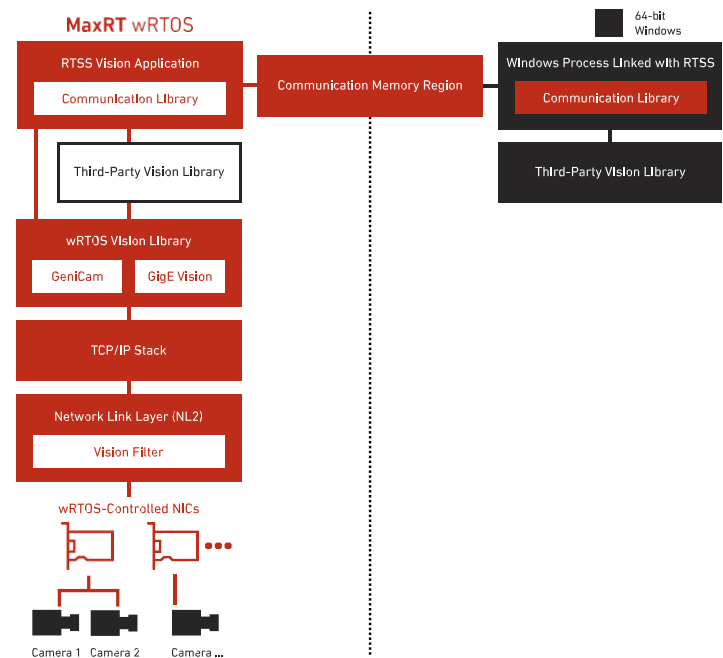
- wRTOS进程的TCP/UDP/IP网络
- 支持IPv4与IPv6
- 支持Winsock



MaxRT wRTOS™ GigE Vision

MaxRT wRTOS™ GigE Vision提供了在实时wRTOS环境中使用GigE视觉相机的功能：

- 实时GigE Vision筛选驱动程序
- 相机设定工具
- 实时GigE Vision接口&通信函数库
- 为RTSS视觉应用程序使用的OpenCV建置版本



MaxRT wRTOS™ Fieldbus E-CAT

wRTOS总线为wRTOS提供EtherCAT主站 (MainDevice/Master) 及相关工具。

- 用于设置、诊断、分析、以及ESI汇入工具
- 藉由自动探索及自动配置实现即插即用功能
- 支持所有Class A功能 (FoE, EoE...)
- C/C++ API
- 以一个进程的方式执行，让客户在不停止EtherCAT主站的情况下对应用程序进行调试
- 多主站选项
- 热插拔 (Hot connect) 选项
- 缆线冗余 (Cable redundancy) 选项
- 可至每周期100微秒的高速选项

