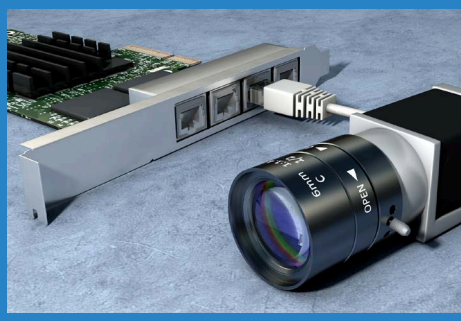
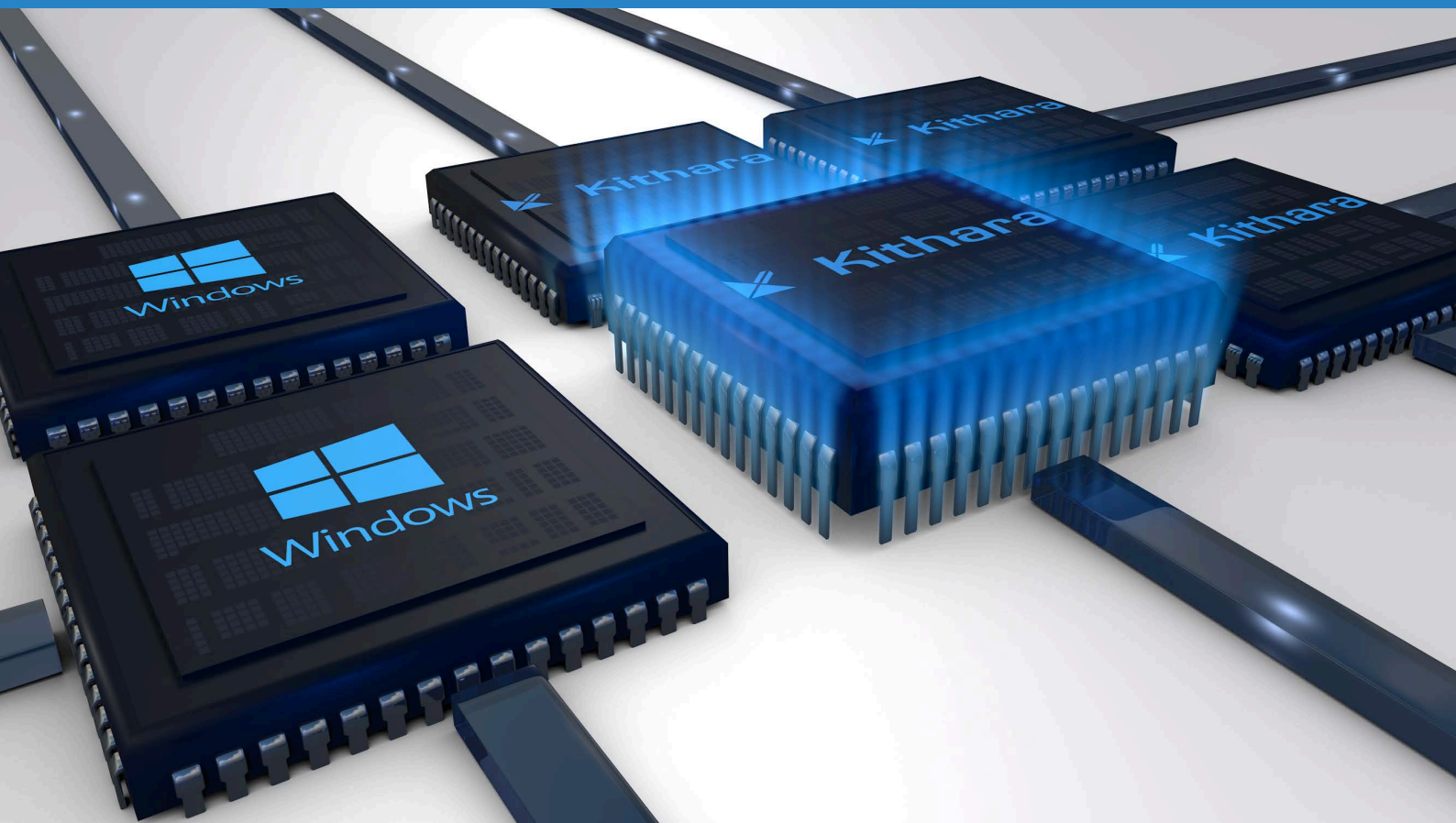
Kithara

THE PULSE OF REALTIME



»RealTime Suite«™

- Echtzeit-Erweiterung für Windows®
- Automatisierung mit EtherCAT®
- Bildverarbeitung in Echtzeit



Kithara Software ist ein Vorreiter bei der Entwicklung industrieller Echtzeitlösungen, speziell für die Windows®-Betriebssystemfamilie.
Wir von Kithara konzentrieren uns dabei vor allem auf Funktionsbereiche, bei denen zeitkritische Anwendungen vorausgesetzt werden, wie hardwarenahe Programmierung, Kommunikation, Automatisierung und Bildverarbeitung. Bei der Konzeption und Weiterentwicklung unserer Produkte legen wir den Fokus speziell auf leistungsfähige und sichere Echtzeit, hohe Anwenderfreundlichkeit sowie individuelle Kundenzufriedenheit.
Für jegliche Anforderungen auf den Gebieten Robotik, Steuerungs-, Mess- und Regelungs- sowie der Automatisierungstechnik stellen wir eine Vielzahl an Echtzeitmodulen für anspruchsvolle und zukunftsweisende Technologien bereit.

Uwe Jesgarz
Geschäftsführer

Einige unserer Kunden

Unsere Partner

Einführung – unsere Produkte

Windows® eignet sich optimal für die Realisierung von industriellen Anwendungen, denn Windows® ist:

- **populär**: intuitive und bekannte Benutzerschnittstelle
- **leistungsfähig**: Ausnutzung aktueller Technologien
- **modern**: neueste Kommunikationsschnittstellen
- **produktiv**: leistungsfähige Entwicklerwerkzeuge
- **günstig**: niedrige Einarbeitungs- und Trainingskosten
- **zukunftssicher**: langlebig durch hohen Marktanteil und ständige Weiterentwicklung

Windows® selbst ist jedoch nicht echtzeitfähig. Die »RealTime Suite«™ ergänzt Windows um die fehlende Echtzeitfähigkeit:

- Eignung von Windows® für zeitkritische Anwendungen
- deterministisches Verhalten
- extrem niedrige maximale Antwortzeiten
- gewohnte Programmiersprache und Tools
- leistungsfähige und einfach anwendbare Funktionen
- geringere Einarbeitung – kostengünstige Entwicklung

Die »RealTime Suite«™ ermöglicht Echtzeitsteuerung und Visualisierung im gleichen System. Die Echtzeitanwendung erhält die höchste Systempriorität, gleichzeitig übernimmt Windows unbeeinflusst die Visualisierung und Nutzerinteraktion. Die Kombination aus Windows® und der »RealTime Suite«™ erlaubt die Realisierung sehr vielfältiger Lösungen.

Die Anwendungsgebiete der »RealTime Suite«™ sind:

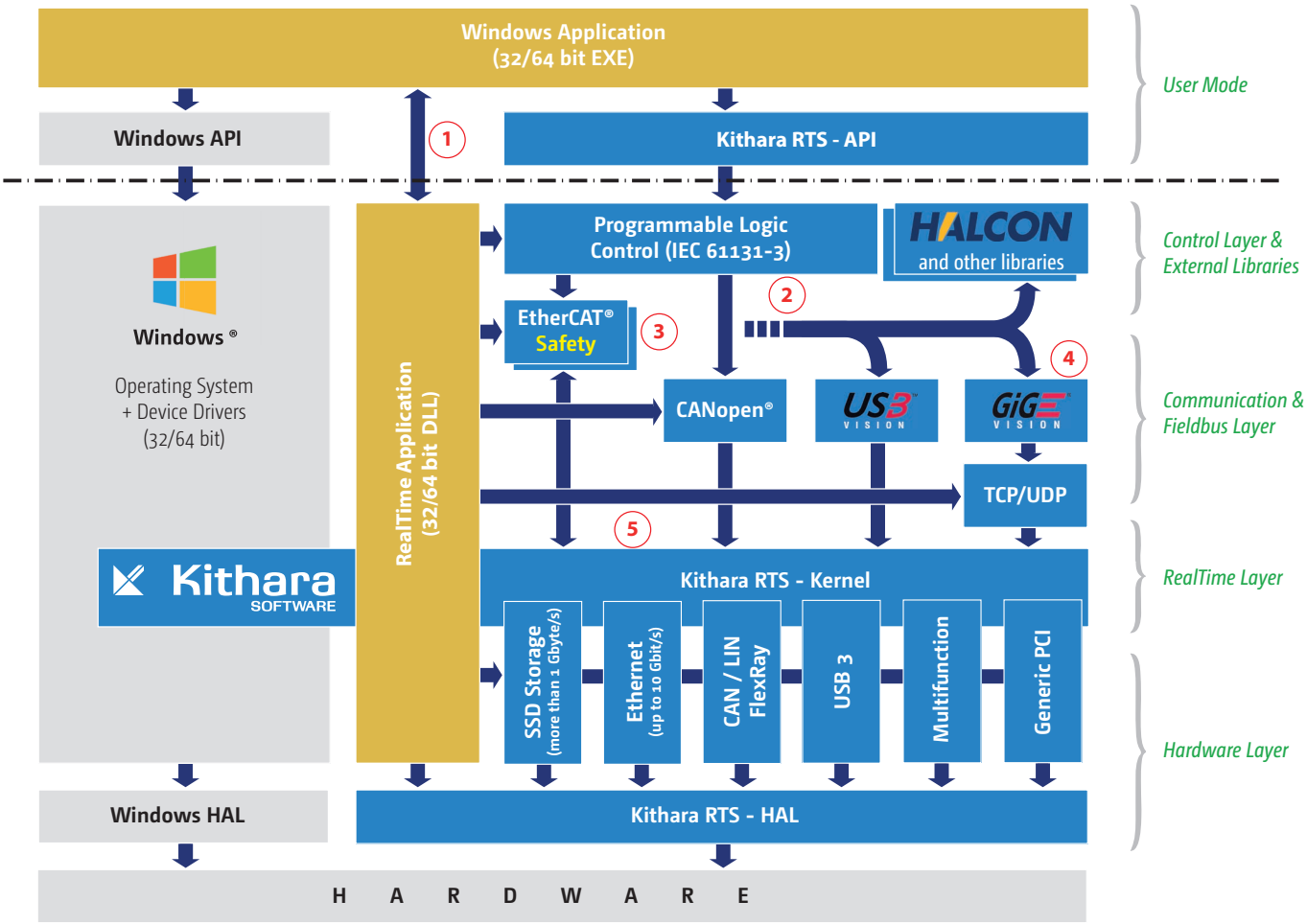
- Maschinenbau, Sondermaschinen und Prüfstände
- Produktionsautomatisierung und Qualitätskontrolle
- Laborautomatisierung und mobile Anwendungen
- Inbetriebnahme sowie Mess- und Prüfplätze
- Medizinische Geräte
- Wissenschaft und Forschung

Zusammenfassung:

- **Kein gesondertes Echtzeit-System notwendig, die Kommunikation zwischen beiden Systemen entfällt**
- **Eine homogene Lösung statt verschiedener Systeme vereinfacht die Entwicklung**
- **Einheitliche Entwicklungswerkzeuge und Tool-Chain**
- **Verkürzung Time-to-Market, Kostensenkung und niedrigerer Ressourcenverbrauch**

Kithara »RealTime Suite«™ und Windows® – die Basis für erfolgreiche Echtzeitlösungen!

Mit freundlicher Genehmigung:
Renk Test System GmbH, Augsburg



① Zur Kommunikation und Synchronisation zwischen der Anwendung und dem Echtzeitteil stehen Shared Memory, Pipes, Mailslots, Sockets, Events und Semaphore zur Verfügung.

② Das PLC Module ermöglicht die Programmierung von Steuerungsabläufen entsprechend des Standards IEC 61131-3 mit verschiedenen Sprachen.

③ Der EtherCAT-Master ist ein Vertreter von Steuerungen für sogenannte “Industrial Ethernet”-Protokolle für leistungsfähige Automatisierungslösungen. Auch Feldbus-Protokolle, wie z.B. ein CANopen-Master, werden unterstützt.

④ Bilddaten von GigE Vision® sowie USB3 Vision®-Kameras können in Echtzeit empfangen und mit HALCON™ und anderen Bibliotheken verarbeitet werden.

⑤ Die prioritätsgesteuerte preemptive Realtime-Multitasking-Umgebung erlaubt die Zuweisung der für Echtzeit vorgesehen CPU-Kerne und stellt hohe Frequenzen bereit, kombiniert mit einem geringen Jitter.

Das Prinzip

Zu diesem Thema unser Schema.

»RealTime Suite«™ – Das Konzept

Die »RealTime Suite« ist eine modulare Echtzeiterweiterung für die Windows®-Betriebssystemfamilie, die hardwarenahe Programmierung, Kommunikation, Automatisierungsprotokolle, ein Echtzeitsteuerungssystem sowie Bildverarbeitung in einem leistungsfähigen Echtzeitsystem vereint. Durch nahtlose Integration der Module erhalten die Anwender alle benötigten Komponenten aus einem Guss.

Die leistungsfähige Echtzeit-Ethernet-Kommunikation über TCP und UDP ist die Grundlage sowohl für Socket-Kommunikation einschließlich der Erfassung von Bildern mit GigE Vision®-Kameras als auch für moderne Industrial Ethernet-Protokolle. Die Kommunikation wird durch Echtzeittreiber für CAN- und UART-Interfaces ergänzt.

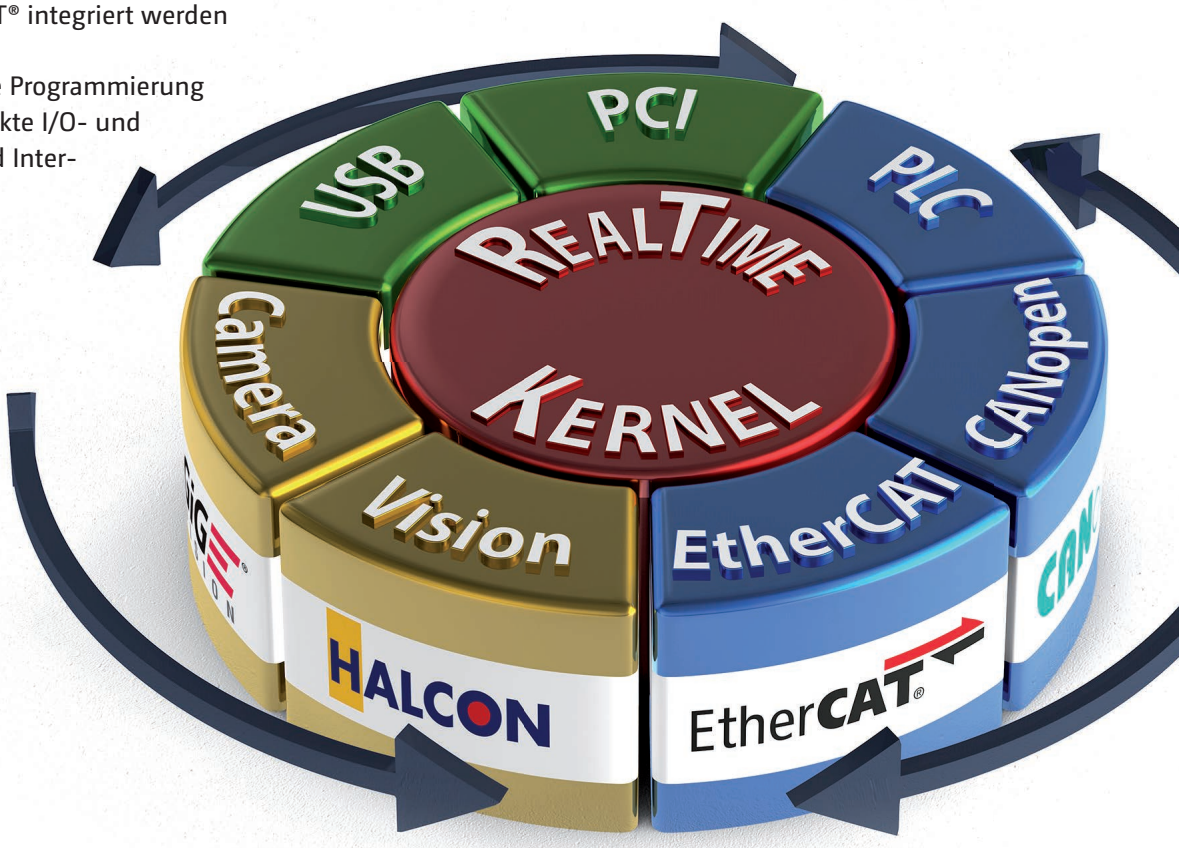
Zu den unterstützten Automatisierungsprotokollen gehört eine umfassende EtherCAT®-Master-Implementierung inklusive Distributed Clock, Safety-over-EtherCAT®, Hotplug-Fähigkeit und Kabelredundanz. Außerdem wird ein CANopen®-Master über verschiedene CAN-Interfaces bereitgestellt, der auch in EtherCAT® integriert werden kann.

Die hardwarenahe Programmierung schließt sowohl direkte I/O- und Speicherzugriffe und Interruptbehandlung als auch ein komfortables High-Level-Interface für Multifunktionskarten ein.

Um die traditionelle Automatisierung zu unterstützen, wird das Echtzeitsystem um eine IEC 61131-3 kompatible Soft-SPS ergänzt. Deren Compiler generiert aus Anweisungsliste oder Strukturiertem Text hocheffizienten Binärcode.

Zur Weiterverarbeitung der über GigE Vision® oder USB3 Vision® erfassten Bilddaten ist es möglich, umfangreiche Bildverarbeitungsbibliotheken innerhalb des Echtzeitsystems auszuführen, zum Beispiel HALCON™ oder OpenCV.

Die Software ist einsteigerfreundlich und intuitiv. Durch die Benutzung der gewohnten Programmiersprache und -umgebung ist die »RealTime Suite« auf einfache Anwendbarkeit ausgelegt. Das Betriebssystem Windows® ist sowohl Entwicklungsplattform als auch Host-System zur Ausführung – ein gesondertes Echtzeitsystem erübrigt sich. Dadurch werden Zeitaufwand und Entwicklungskosten minimiert.

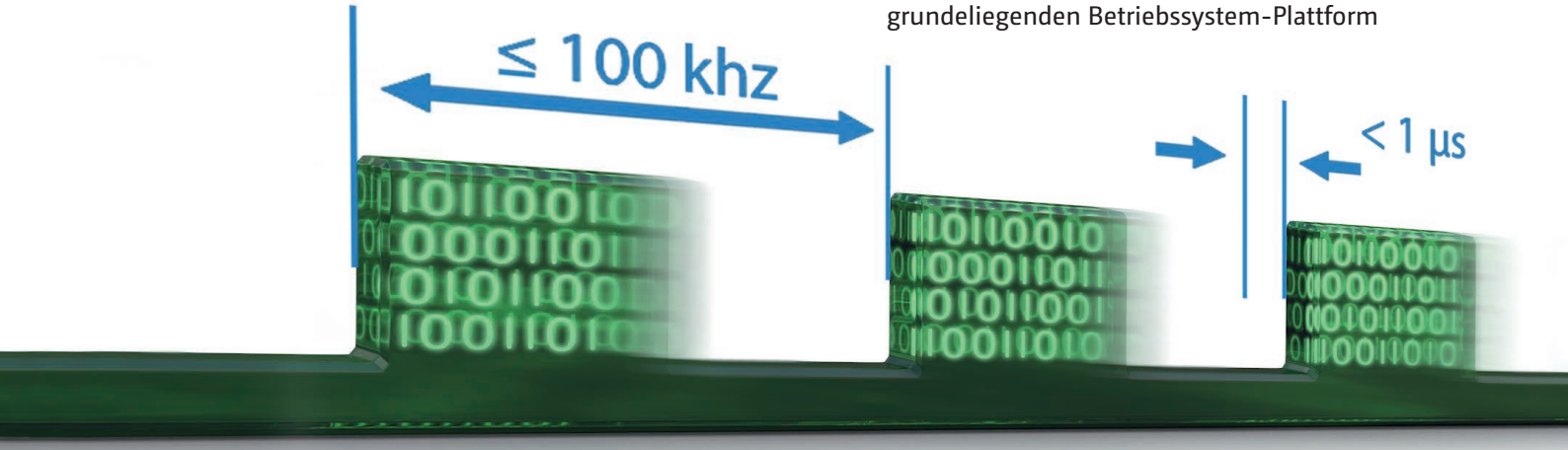


“Harte” Echtzeit
für die Windows®-Plattform

Das Betriebssystem Windows® als ideale Plattform für die Entwicklung von industriellen Anwendungen wird von der »RealTime Suite« um die fehlende Echtzeitfähigkeit ergänzt. Die Echtzeit-Timer bieten Frequenzen von mehreren Kilohertz bei Abweichungen (Jitter) von nur wenigen Mikrosekunden.

diese Bereiche zu einem Großteil von zeitkritischen Anwendungen abhängen, stellt dieses Echtzeitsystem auch die Grundlage für die übrigen Module dar.

Die »RealTime Suite« nimmt stets die höchste Systempriorität zur Erzielung “harter” Echtzeiteigenschaften ein. Je nach der zugrundeliegenden Betriebssystem-Plattform



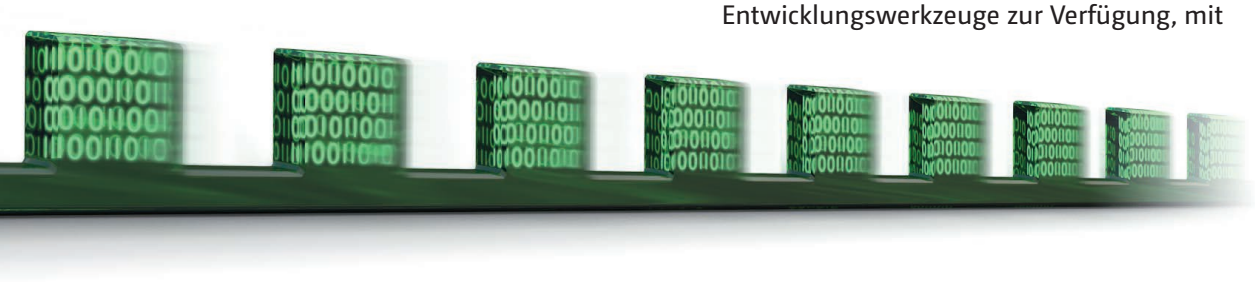
Die »RealTime Suite« stellt eine vielfältige Palette verschiedener Module für die Entwicklung leistungsfähiger Applikationen für Automatisierung, Hardwarekommunikation und industrielle Bildverarbeitung bereit. Da kann die nicht benötigte CPU-Rechenleistung an das Windows-System abgegeben werden.

Im sogenannten Dedicated-Modus werden einzelne logische CPUs (CPU-Kerne)

völlig autonom und ohne jegliche Windows-Beeinflussung betrieben. Dadurch werden Echtzeiteigenschaften nochmals verbessert, womit sich auf entsprechender Hardware präzise zyklische Timeraufrufe mit Frequenzen von bis zu 100 kHz realisieren lassen. Dazu analysiert das System bei Echtzeitstart die Hardware, zum Beispiel die verfügbaren Zeitgeber, und kalibriert diese.

Im Echtzeitsystem sind nicht nur einzelne Timer-Routinen mit hoher Frequenz ausführbar. Das preemptive Echtzeit-Multitaskingsystem stellt Tasks (Threads) mit bis zu 255 Prioritätsstufen bereit, so dass jeweils die höchst priorisierte und wichtigste Aktion zuerst ausgeführt wird. Aktionen mit niedrigerer Priorität werden sofort unterbrochen und nach der Unterbrechung an der vorherigen Stelle wieder fortgesetzt. Zur Synchronisation untereinander und mit dem übrigen System lässt sich die Task-Priorität dynamisch anpassen und es werden Events, Semaphore, Mutexe, Daten- und Message-Pipes, Sockets sowie Shared Memory zur Verfügung gestellt. Die einzelnen Echtzeit-Tasks lassen sich gezielt den verschiedenen logischen CPUs zuordnen, um Leistung und Integrität spezieller Tasks sowie die Skalierbarkeit des Gesamtsystems weiter zu optimieren.

Um den beschriebenen Echtzeitkern der »RealTime Suite« gruppieren sich verschiedene weitere Module zur Anbindung an externe Geräte und Systeme über unterschiedlichste Kommunikationsverbindungen und Zugangswege sowie für spezielle Aufgaben. Darüber hinaus stehen mit dem Kernel Tracer und dem Performance Analyzer leistungsfähige Diagnose- und Entwicklungswerkzeuge zur Verfügung, mit denen der Entwicklungsprozess noch effizienter und flexibler gestaltet werden kann.



Das Echtzeitsystem

Performant und akkurat.

Hardwarezugriffe und Kommunikation in Echtzeit

Verschiedene Module der »RealTime Suite« dienen der Ankopplung an PC-Hardware. Über Zugriffe auf die I/O-Register des PCs, den physischen Speicher und die Behandlung von Interrupts lassen sich Treiber für eigene Hardware-Baugruppen oder Einsteckkarten erstellen. Für viele der gängigen Kommunikations-Schnittstellen stehen zudem bereits vorgefertigte leistungsfähige Echtzeittreiber zur Verfügung.

Gerade für zeitkritische Funktionen im industriellen Bereich nimmt die Bedeutung von Ethernet-Anwendungen zu. Die hierfür speziell entwickelten Treiber für Echtzeit-Ethernet-Kommunikation unterstützen alle gängigen Gigabit-Netzwerk-Controller von Intel® und RealTek. So ist Echtzeit auch für Ethernet-Karten mit Datenraten von bis zu 10 GBit/s verfügbar. Sämtliche Funktionen und Vorteile von Ethernet, wie zum Beispiel der Einsatz flexibler und kostengünstiger Standard-Hardware, sind in gleicher Weise gewinnbringend anwendbar, werden jedoch um Echtzeiteigenschaften erweitert. So lassen sich auch alle Hardware-Besonderheiten der verwendeten Controller – wie Jumbo-Frames oder verbesserte Datenflusssteuerung durch Interrupt-Optimierung – ausnutzen.

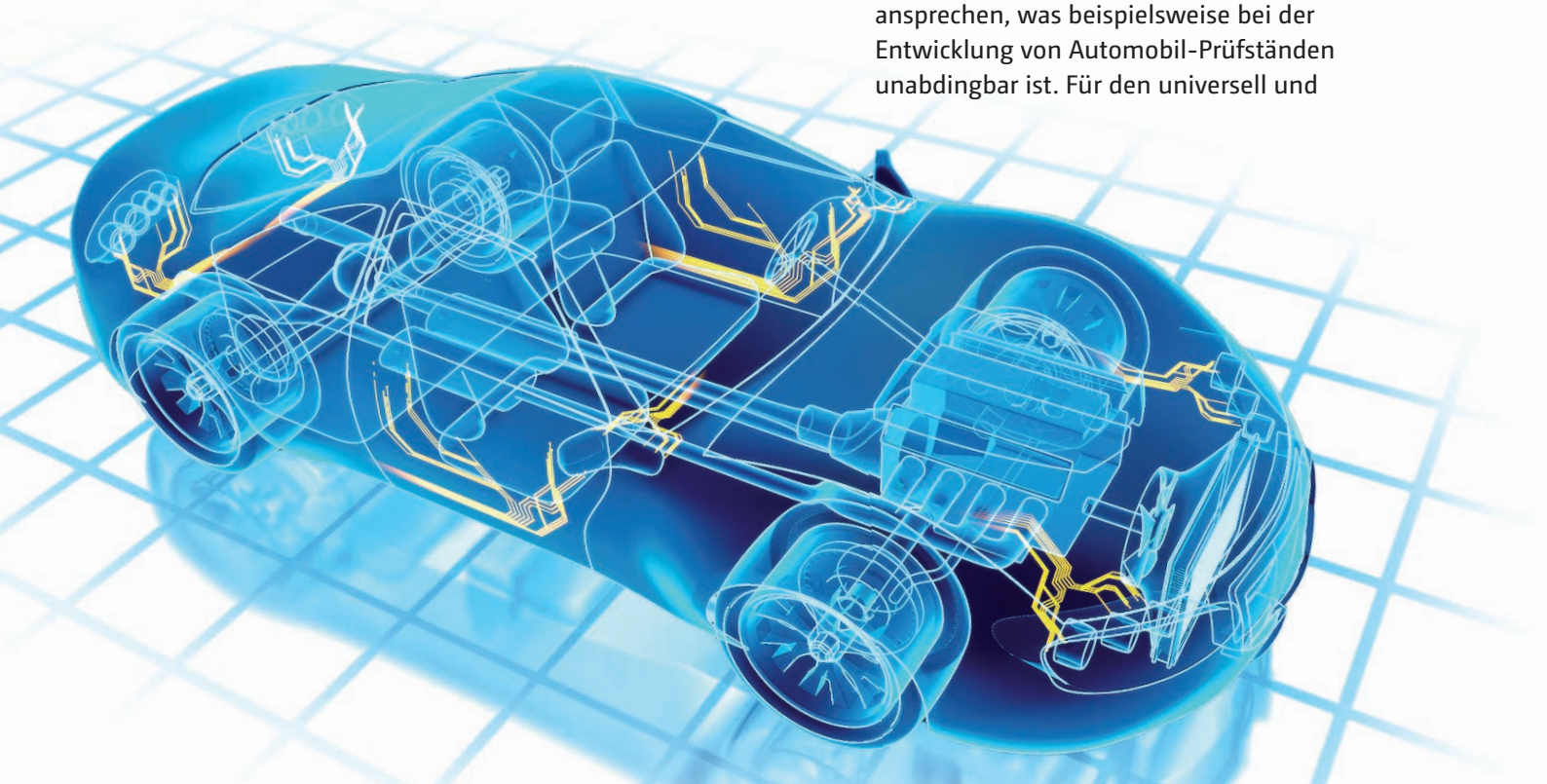
Zum Erreichen der Echtzeitfähigkeit werden die Netzwerk-Controller direkt angesteuert. Dadurch steht die gesamte Bandbreite der Verbindung zur Verfügung und die sofortige Reaktion auf eintreffende Datenpakete erfolgt in Echtzeit.

Kein Widerspruch

Echt harte Software.

Um eine leistungsfähige Netzwerkkommunikation in Echtzeit zu garantieren, werden dabei alle störenden Windows-Mechanismen umgangen, die Übertragungsgeschwindigkeiten und unmittelbare Reaktionen negativ beeinflussen. Für die Umsetzung von Socket-Kommunikation in Echtzeit wird eine spezielle Treiberschicht für datagramm-orientierte (UDP) oder stream-orientierte (TCP) Kommunikationsanwendungen bereitgestellt.

Auch die im Automotive-Bereich verwendeten Bussysteme CAN, LIN und FlexRay™ lassen sich in Echtzeit ansprechen, was beispielsweise bei der Entwicklung von Automobil-Prüfständen unabdingbar ist. Für den universell und



flexibel einsetzbaren CAN-Bus werden eine große Vielfalt von Schnittstellen verschiedener Hersteller unterstützt, wie zum Beispiel PCI- und PCIe-Karten sowie USB-nach-CAN-Adapter. Der auf UART basierende LIN-Bus erlaubt die Entwicklung kostengünstiger Eindraht-Teilvernetzungen sowie die Anbindung an übergeordnete CAN-Systeme. Echtzeitfähiges FlexRay™ wiederum ist durch 2-Kanal-Übertragung und hohe Übertragungsraten besonders für sicherheitskritische Anwendungen in Automobilen geeignet.

Die Echtzeitfähigkeit dieser drei Busse ist vor allem bei der Produktentwicklung und -integration, Fertigung sowie für Prüfstandhersteller in der Qualitätssicherung integrierter mechatronischer Systeme von Bedeutung, um diese PC-basiert unmittelbar zu steuern und zu diagnostizieren.

Durch einen speziell programmierten und einfach anwendbaren Zugang zum Extensible Host Controller Interface (XHCI) ist es inzwischen sogar möglich, Echtzeit-Kommunikation mit USB 3.0 zu erreichen.

Anwendungsbereiche für Hardware-Kommunikation in Echtzeit sind beispielsweise industrielle Bilderfassung über Kameras mit GigE Vision®- oder USB3 Vision®-Standard, zudem anspruchsvolle Automatisierungsaufgaben mit EtherCAT® sowie weitere Ethernet-basierte Protokolle.

Weitere Module beinhalten Echtzeittreiber für serielle und parallele Schnittstellen (COM, LPT) und die Möglichkeit, eine ständig erweiterte Reihe von Multifunktionskarten mit digitalen und analogen Ein- und Ausgängen ansprechen zu können.

Zusätzlich wird eine Programmierschnittstelle bereitgestellt, über die Aufrufe von Betriebssystem-Funktionen für die Kommunikation mit Gerätetreibern auf der Kernel-Ebene behandelt werden können, um damit zum Beispiel “virtuelle” Schnittstellen zu realisieren.

Softwarelösungen
für PC-gestützte Automatisierung

Für steigende Anforderungen in der Automatisierungstechnik sind standardisierte Protokolle nicht mehr wegzudenken. Hierbei hat sich bei den verwendeten Feldbussen vor allem die offene und schnelle Industrial-Ethernet-Variante EtherCAT® durchgesetzt und rasanten Zulauf bekommen. Um dieser Nachfrage entgegenzukommen, gehört auch ein leistungsfähiger EtherCAT®-Master zur »RealTime Suite«.

EtherCAT®

Alles andere können Sie klemmen.

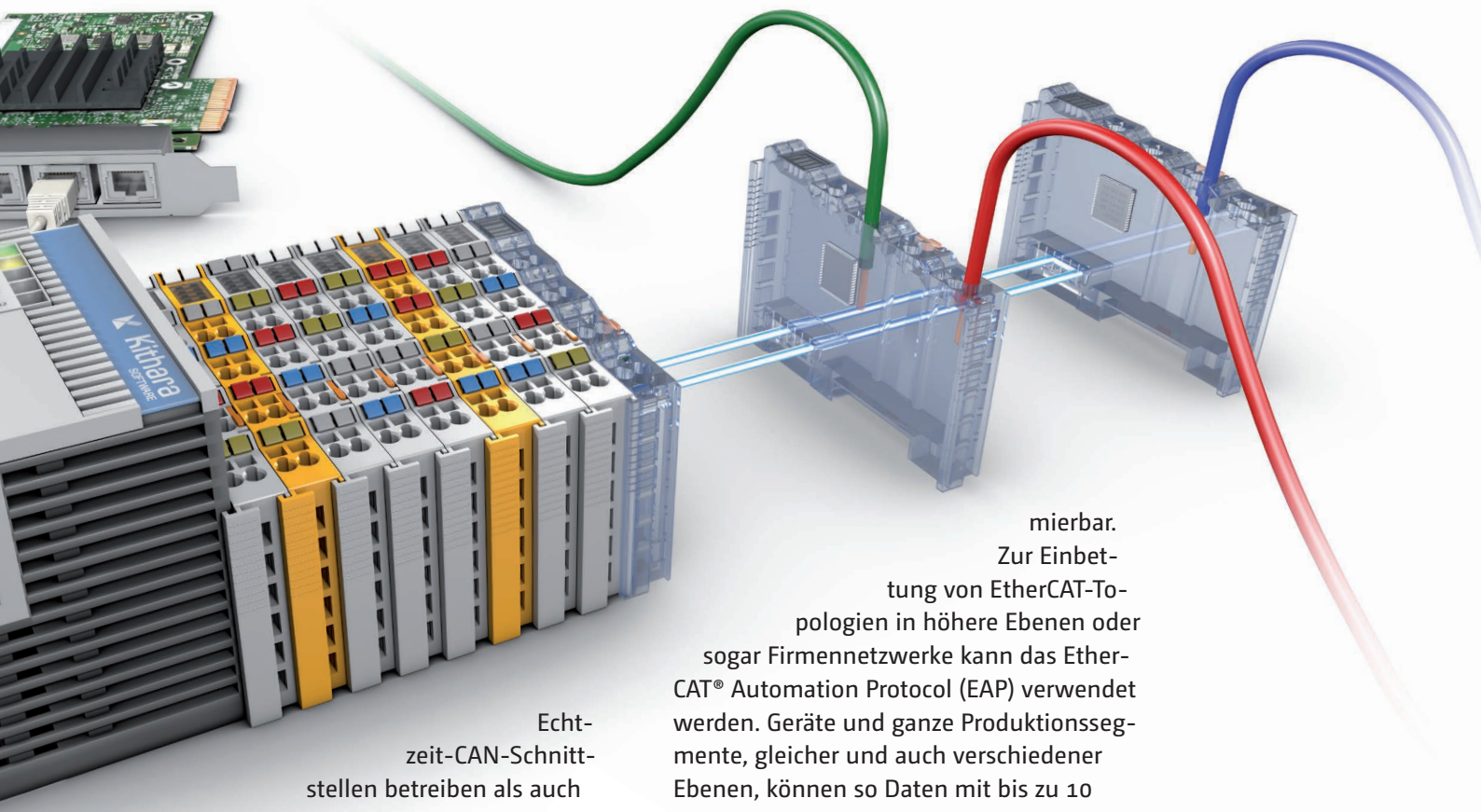
Die im EtherCAT®-Master integrierte Echtzeitumgebung führt Anwendungscode auf der Kernel-Ebene des Systems aus, um selbst "harte" Echtzeiteigenschaften zu erreichen. Damit ist Fabrikautomatisierung in Echtzeit mit Zykluszeiten bis hinab zu ca. 50 µs realisierbar. Der Master stellt zudem alle benötigten Mechanismen, von der automatischen Ermittlung der angeschlossenen Topologie über die Unterstützung von Slaves mit Distributed Clocks (DC) bis hin zu Besonderheiten wie Hotplug-Fähigkeit oder Kabelredundanz, zur Verfügung.

Zur Implementierung sicherer Anwendungen kann auch Safety-over-EtherCAT® (FSoE) integriert werden. In diesem Fall sorgt der EtherCAT®-Master für den Austausch der Datenpakete zwischen den Safety-Ein- und -Ausgangen sowie der Safety-Logik-Baugruppe. Damit lassen sich Anwendungen bis SIL3 realisieren und eine ansonsten erforderliche gesonderte Verkabelung, zum Beispiel zu einer Notfall-Deaktivierung, kann entfallen.

Desweiteren ist die Implementierung von PCs als EtherCAT-Slaves möglich, mit denen flexible Schnittstellen für skalierbare EtherCAT-Netzwerke geschaffen werden. Über spezielle PCIe-Karten können so auch PCs innerhalb übergeordneter EtherCAT-Topologien in Echtzeit kommunizieren und als Slaves fungieren. EtherCAT-PC-Slaves profitieren dabei von der graphischen Oberfläche und den Eingabemöglichkeiten handelsüblicher PCs und sind auf vielfältige Aufgaben spezialisierbar, beispielsweise zum Auslagern oder Skalieren von Rechenleistung.

Der ebenfalls verfügbare CANopen®-Master lässt sich sowohl an den unterstützten

EtherCAT® CANopen®



Echtzeit-CAN-Schnittstellen betreiben als auch eingebettet in ein höheres EtherCAT®-Netzwerk integrieren.

Alle über CANopen® oder EtherCAT® erreichbaren Geräte, Objekte und Variablen sind auch mit einer Soft-SPS-Implementierung entsprechend IEC 61131-3, die ebenfalls Teil der »RealTime Suite« ist, programmierbar.

Zur Einbettung von EtherCAT-Topologien in höhere Ebenen oder sogar Firmennetzwerke kann das EtherCAT® Automation Protocol (EAP) verwendet werden. Geräte und ganze Produktionssegmente, gleicher und auch verschiedener Ebenen, können so Daten mit bis zu 10 GBit/s austauschen. Das erlaubt einerseits Master-Master-Kommunikation, andererseits aber auch die Anbindung an übergeordnete Produktionssysteme (MES, ERP) und Abteilungen (Logistik, Vertrieb etc.). Diese Komplettvernetzung automatisierter Anlagen macht das EAP zur Basis für die Umsetzung cyberphysischer Systeme.

Industrielle Bildverarbeitung in Echtzeit

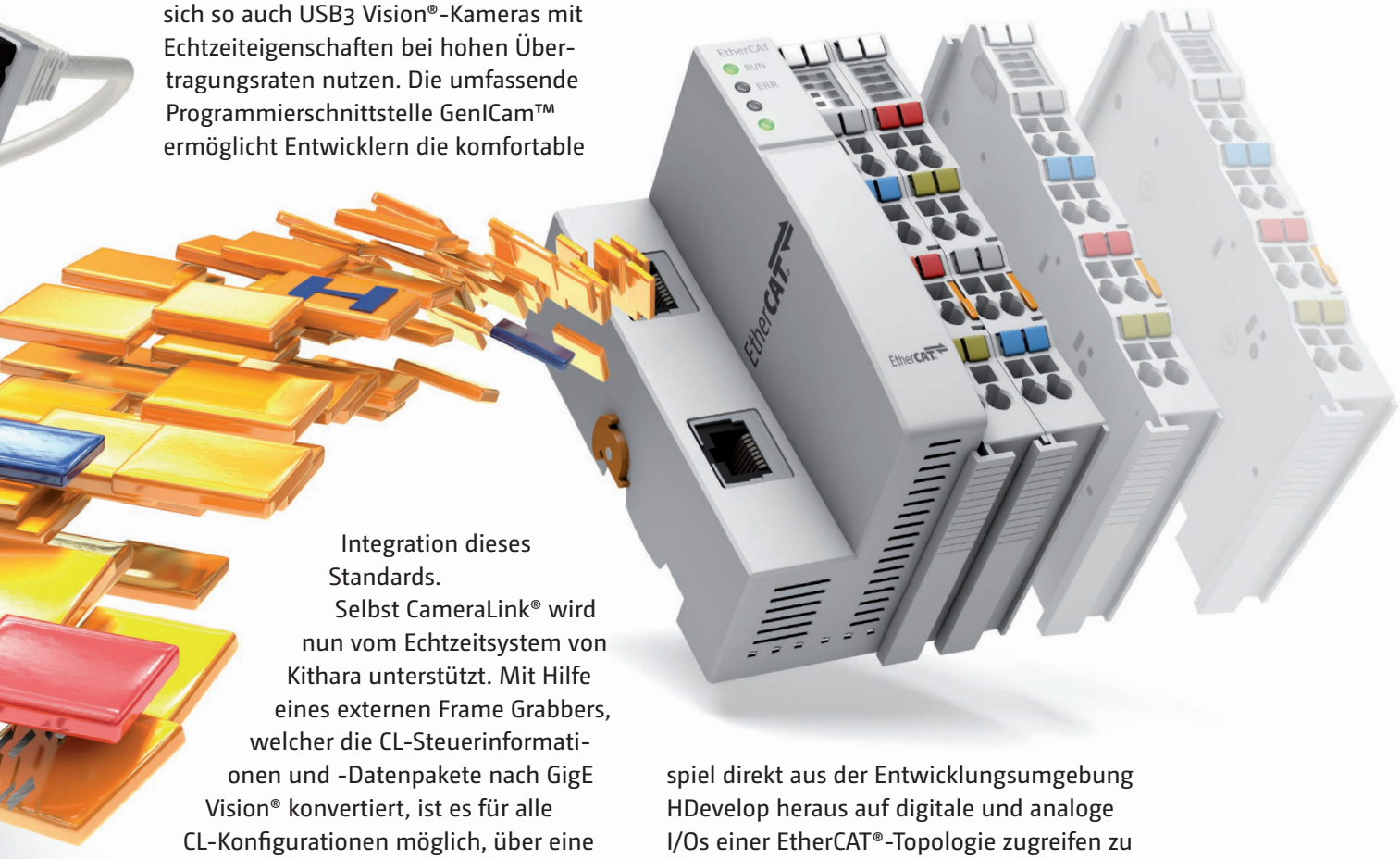
Viele automatisierte Anlagen sind auf industrielle Bildverarbeitung angewiesen, sei es für Produktion, Verpackung, Überwachung oder Qualitätssicherung. Die entsprechenden Vision-Interface-Standards für Industriekameras sowie der Einsatz von Bildverarbeitungsbibliotheken benötigen jedoch garantierte geringe Reaktionszeiten, um verschiedenste Anforderungen zu erfüllen. Die Kithara »RealTime Suite« ist hierbei ein führender Wegbereiter auf dem Gebiet der Bilderfassung und -verarbeitung in Echtzeit.

Die Unterstützung von Bilderfassung und Bildverarbeitung mit Automatisierungsprotokollen in einem geschlossenen Echtzeitzyklus bietet den entscheidenden Vorteil, das Ergebnis der algorithmenbasierten Bildanalyse sofort an den Prozess ausgeben zu können, ohne den Echtzeitkontext verlassen zu müssen. Dadurch lassen sich Geräte und Systeme bis hinunter in die Sensoren/Aktoren-Ebene unmittelbar ansteuern.

Für Ethernet-basierte Kamerasysteme wird ein echtzeitfähiger GigE Vision®-Treiber bereitgestellt, mit dem auf das Eintreffen des vollständigen Kamerabildes innerhalb weniger Mikrosekunden reagiert werden kann. Dabei werden auch Link-Aggregation (bis 250 MByte/s) und 10-Gigabit-Ethernet für alle Kameras entsprechend GigE Vision® unterstützt. Die Vorteile von GigE Vision® decken sich mit denen von Ethernet, also der Einsatz günstiger, austauschbarer standardisierter Hardware sowie hohe Datenraten und Kabelreichweiten.

Noch kostengünstiger und ähnlich flexibel ist die Verwendung des wachstumsstarken USB3 Vision®-Standards. Auf der Basis echtzeitfähiger Treiber für USB 3.0 lassen

sich so auch USB3 Vision®-Kameras mit Echtzeiteigenschaften bei hohen Übertragungsraten nutzen. Die umfassende Programmierschnittstelle GenICam™ ermöglicht Entwicklern die komfortable



Integration dieses Standards.

Selbst CameraLink® wird nun vom Echtzeitsystem von Kithara unterstützt. Mit Hilfe eines externen Frame Grabbers, welcher die CL-Steuerinformationen und -Datenpakete nach GigE Vision® konvertiert, ist es für alle CL-Konfigurationen möglich, über eine 10-Gigabit-Ethernet-Leitung in die Echtzeitumgebung integriert zu werden. Dies erlaubt zudem die bislang geringe Kabellänge auf Ethernet-Niveau zu erhöhen.

Die Weiterverarbeitung und Auswertung der Bilddaten erfolgt ebenfalls in Echtzeit. Hierzu sind sowohl eigene Algorithmen als auch verschiedene externe Bildverarbeitungsbibliotheken, wie zum Beispiel HALCON™ oder OpenCV, verwendbar. Dabei wird die jeweilige Bildverarbeitungsbibliothek direkt in den Echtzeitkontext geladen.

Für Anwender der Bildverarbeitungsbibliothek HALCON™ von MVTec steht mit dem "Halcon Logic Controller" (HLC) zusätzlich ein Werkzeug zur Verfügung, um zum Beispiel direkt aus der Entwicklungsumgebung HDevelop heraus auf digitale und analoge I/Os einer EtherCAT®-Topologie zugreifen zu können. Dies erlaubt die Generierung von Maschinenlogik, womit Gerätesteuerung unmittelbar innerhalb der Bildverarbeitung möglich gemacht wird. Echtzeit-Sequenzen lassen sich so individuell entwickeln, konfigurieren und ausführen.

Bilderfassung und Bildverarbeitung in Echtzeit

Ja, das geht.

»RealTime Suite«™ – Die Module

Echtzeitsystem

Clock
RealTime
MultiTasking
Dedicated

» Clock: Ermittlung der Systemzeit in verschiedenen, auch anwenderspezifischen Zeitformaten, Auflösung bis ca. 0,1µs; hochgenaue Kurzzeitverzögerungen; Langzeitsynchronisation und mit EtherCAT Distributed Clocks (DC) und IEEE 1588
» RealTime: Programmierung von hochgenauen Echtzeit-Timern durch höchste Systempriorität; max. programmierbare Frequenz > 20 kHz, Jitter im Mikrosekundenbereich
» Multitasking: Prioritätsgesteuertes preemptives Echtzeit-Multitasking; max. 255 Prioritätsstufen, Verhinderung der Prioritätsinversion durch Prioritätenvererbung, dynamische Prioritätsanpassung; Events, Semaphore, Mutexe, Timer; Unterstützung mehrerer CPU-Kerne, Tasks lassen sich CPU-Kernen zuordnen
» Dedicated: Betrieb eines oder mehrerer CPU-Kerne ausschließlich im exklusiven Echtzeitmodus; max. programmierbare Task-Frequenz bis zu 100 kHz und mehr, Jitter geringer als 1µs; spez. Speedloop-Modus für Timerfrequenzen bis ca. 1MHz
» EtherCAT®: EtherCAT® Master in Echtzeit (bis zu ca. 50 µs Zyklus), automatische Ermittlung

Automatisierung

EtherCAT®
CANopen®
IEC 61131-3

der EtherCAT-Topologie, Prozess- und Servicedaten-Kommunikation (PDO + SDO), Mailbox-Kommunikation und CoE; Distributed Clocks (DC), Safety-over-EtherCAT® (FSoE), Ethernet-over-EtherCAT® (EoE), File-access-over-EtherCAT® (FoE), ServoDrive-Profile-over-EtherCAT® (SoE), Hotplug-Fähigkeit für dynamische Topologien, Kabelredundanz; EtherCAT® Automation Protocol (EAP) zum Datenaustausch auf der Leitebene bis 10 GBit/s; PC als EtherCAT-Slave per PCIe-Karte
» CANopen®: CANopen® Master in Echtzeit, automatische Ermittlung der CANopen-Topologie, Management der CANopen-Slave-Zustände, Prozessdaten- und Servicedaten-Kommunikation (PDO + SDO), Mailbox-Kommunikation
» IEC 61131-3: Soft-SPS-Implementierung entsprechend IEC 61131-3, Anweisungsliste (AWL/IL), Strukturierter Text (ST), PLC-Code wird mit optimierendem Compiler in nativen Maschinencode übersetzt, Zugriff auf EtherCAT®-Topologie

Kommunikation

Ethernet
UART
USB 3
CAN / LIN
FlexRay

» Ethernet: bis 10 Gigabit/s in Echtzeit; abfrage- oder ereignisgesteuert; UDP/TCP, IP- und MAC-Multicast, Broadcast, Jumbo-Frames je nach verwendetem Controller; automatische Adressermittlung durch ARP-Unterstützung; Server oder Client
» USB 3.0 in Echtzeit; Direktansteuerung des XHCI-Controllers; Low-/Full-/High-/Superspeed; Control-, Bulk-, Interrupt- und Isochron-Transfer; Plug&Play, Power-Management
» UART: Serielle Kommunikation in Echtzeit, durch spezielle Hardware-Treiber auf UART-16550-kompatibler Hardware; Signal- und Handshake-Leitungen direkt ansteuerbar; Handler für alle Schnittstellen-Ereignisse
» CAN: CAN 2.0A & CAN 2.0B in Echtzeit; hochgenaue Zeitstempel für jede empfangene CAN-Message; Filter, RTR-Modus; herstellerunabhängiges API für Karten verschiedener Hersteller (PCI, PCIe, USB); Unterstützung von CAN-FD in Vorb.
» LIN: in Echtzeit, basierend auf USB-to-LIN-Modul von PEAK oder LIN-Pegelwandler
» FlexRay: in Echtzeit, basierend auf PCIe-Karte PMC II von Eberspächer

Bildverarbeitung

- Camera: Bilderfassung von GigE Vision® und USB3 Vision™ Kameras in Echtzeit, Unterstützung von GigE Vision® Version 2.0, abfrage- oder ereignisgesteuert, mehrere Kameras gleichzeitig, Hot-Plug-Fähigkeit, Fehlerbehandlung, Konfiguration nach GenICam 2; Unterstützung von Kameras mit Link-Aggregation (bis 250 MByte/s) und 10 GbE (1.250 MByte/s)
- Vision: Ausführung externer Bildverarbeitungsbibliotheken in Echtzeit mit HALCON™ oder OpenCV, weitere auf Anfrage

Camera

Vision

Hardware-Zugriffe

- IoPort: Zugriff auf alle I/O-Register des PCs; Ermittlung der PCI-Konfigurationsdaten und Ressourcen-Information
- Memory: Zugriff auf externen physischen Speicher (Dual-Port-RAM), Bereitstellung für externe Hardware (DMA-Speicher)
- Interrupt: Behandlung von Hardware-Interrupts (Interrupts von PCI, PCIe, ISA, PC104 und PC104+, Cardbus, ExpressCard)
- MultiFunction: Unterstützung von Multifunktionskarten mit herstellerneutralem API, Digital-I/O bit- oder wortweise, Analog-I/O als Einzelwert, Kanalsequenz, limitierte Folge von Sequenzen oder Endlos-Modus mit Wechselpuffer-Interrupt

IoPort

Memory

Interrupt

MultiFunction

Basisfunktionen

- Base / Kernel: Funktionen für: Öffnen des Treibers, Device-Handling, Debug-Hilfen, Systeminformationen, Anwendungs-Threads, Events, Callbacks, Shared Memory, Daten- und Message-Pipes, schnelle Mutex-Objekte
- System: Abfangen von Systemereignissen, z.B. Schutzverletzungen und Systemabstürzen auf der Kernel-Ebene (z.B. FailSafe-Handler / „BlueScreen-Handler“)
- Device: Windows-API für Gerätekommunikation (Read-/WriteFile, DeviceIoControl) beliebige Namen, virtuelle “COM-Ports”
- Keyboard: PS/2-Tastaturmodul (nur 32-Bit); Abfangen von z.B. Ctrl-Alt-Del, Alt-Tab etc.; Simulation von Tastatureingaben

Base / Kernel

System

Device

Keyboard

Bibliotheken

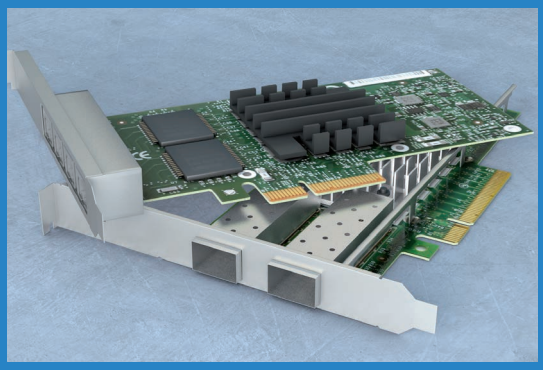
- RunTime Library: Mathematisch/ trigonometrische sowie String-/Memory-Funktionen in Echtzeit
- SigProc: Echtzeitregelung mit PID-Algorithmus; digitale Signalverarbeitung in Echtzeit; 20 vordefinierte Filter oder benutzerdefiniert; Tief-/Hoch-/Bandpass oder Bandsperre; Tschebyscheff, Hanning, Hamming

RunTimeLib

SigProc

Bei weiteren Fragen zu Eigenschaften, unterstützter Hardware, Betriebssystemen oder Programmiersprachen, besuchen Sie unsere Website unter www.kithara.de. Wir empfehlen den Download einer Test-/Evaluierungsversion. Bitte kontaktieren Sie uns bei allen Fragen zu Ihrem Projekt!

Copyright © 2016 Kithara Software GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Druckfehler sowie Änderungen vorbehalten. Windows ist eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corp. Alle in diesem Dokument genannten eingetragenen Warenzeichen, Produkt- oder Markennamen sind eingetragenes Eigentum der jeweiligen Besitzer. »RealTime Suite« ist ein Warenzeichen der Kithara Software GmbH.



Hauptsitz / Weltweit

Kithara Software GmbH

Alte Jakobstraße 78

10179 Berlin | Germany

fon: +49 30 · 2789673 – 0 ▪ fax: – 20

info@kithara.com ▪ www.kithara.com

Besuchen Sie uns auch auf: