

Bild 1: Ein FPGA als zentrale Komponente der Hardware-Plattform für die Profinet-Implementierung

Profinet-Controller-Implementierung

Standards und spezielle Anforderungen abdecken

Entwicklungserfahrung verbunden mit flexiblen FPGA-Möglichkeiten

Umfassende Funktionalität, sofort einsatzbereit und offen für Anpassungen: Im Bereich der Profinet-Implementierungen mit Controller- und Device-Funktionalität bietet Softing eine Lösung, die eine häufig eingesetzte Standardfunktionalität unterstützt und gleichzeitig auf spezielle Anforderungen hin anpassbar ist. Grundlage dafür ist ein ausgereifter Protokoll-Stack, der auf dem umfassenden Softing-Know-how im Bereich der industriellen Kommunikation aufsetzt, kombiniert mit der konsequenten Nutzung von FPGA-Technologie.

Im Vergleich zu klassischen Feldbussen, beispielsweise Profibus – deren Spezifikation im Detail festgelegt ist – bietet das Industrial-Ethernet-Protokoll Profinet eine Reihe von Freiheiten, da es auf Standard-Ethernet und dem TCP/IP-Protokoll aufsetzt. So kann ein einzelner Profinet Controller 255 Geräte und mehr ansprechen. Auch die Menge der zyklisch mit einer Verbindung austauschbaren Daten ist mit Profinet um ein Vielfaches höher. Für die Übertragung weiterer Daten lassen sich darüber hinaus zusätzliche Verbindungen aufbauen. Sollen alle diese Möglichkeiten umgesetzt werden, resultiert daraus eine Profinet-Implementierung mit einem hohen Ressourcenverbrauch, z.B. hinsichtlich des Speicherausbaus oder der Prozessorleis-

tung. Auf der anderen Seite ist auch die Definition eines Geräts möglich, das für die Verwendung von möglichst wenig Ressourcen optimiert ist, das dann aber unter Umständen nicht zertifiziert werden kann. Zwischen diesen beiden Extrempositionen ist die Softing-Lösung angesiedelt. Sie verbindet die Abdeckung möglichst vieler Kundenanforderungen mit der Flexibilität zur Unterstützung einer individuellen Funktionalität und kann mit akzeptablen Kosten realisiert werden.

Einfacher Weg zu ausgewogener Funktionalität

Vor diesem Hintergrund reicht für einen Gerätehersteller die Entscheidung zur Rea-

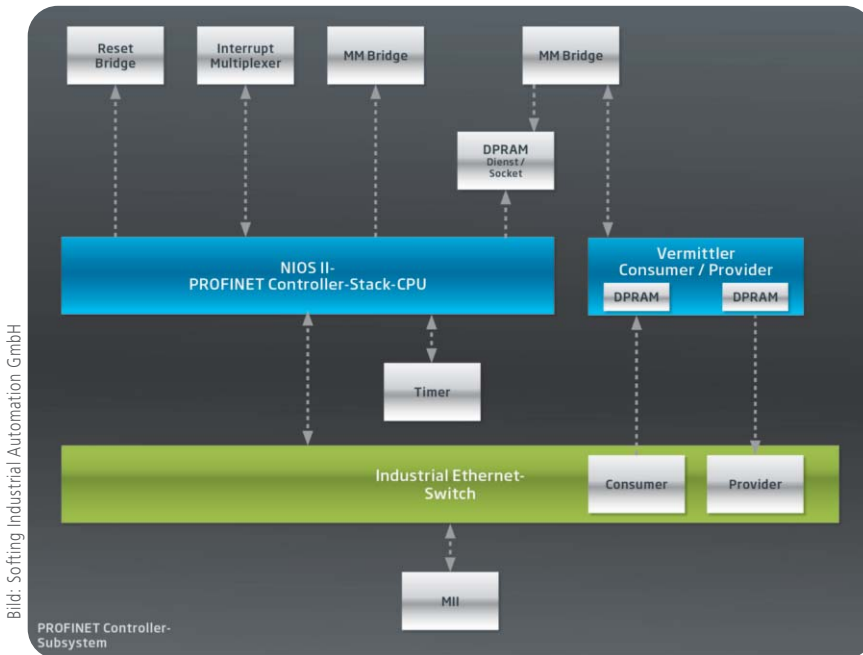


Bild: Softing Industrial Automation GmbH

lisierung eines Profinet-Geräts alleine nicht aus. Vielmehr muss er sich auch mit Fragen nach der wirklich benötigten Funktionalität auseinandersetzen sowie die Bereiche finden, in denen die Implementierung skalierbar sein muss. Bei der Festlegung dieser Detailanforderungen können Hersteller die individuellen Beratungsdienstleistungen von Softing nutzen. Die Profinet-Implementierung bietet einen einfachen Lösungsweg für die Unterstützung einer ausgewogenen Funktionalität. Die Basis dafür bildet der Profinet-Protokoll-Stack, der vollständig von Softing entwickelt wurde und der auf der Erfahrung aus mehr als 30 Jahren Entwicklung im Bereich der industriellen Kommunikation aufsetzt. Dieser Stack verwendet eine gemeinsame Codebasis für die Profinet-Controller- und Device-Funktionalität, ist in jeder Hinsicht skalierbar und wurde für eine schnelle Portierung auf verschiedene Zielplattformen entworfen. Darüber hinaus wurde er bereits in einer Reihe von Geräten zertifiziert und deckt die Anforderungen des Net-Load-Tests für die höchste Kategorie Class III ab, die auch bei sehr hoher Netzlast ein sehr hohes Maß an Robustheit und Zuverlässigkeit für die

Bild 3: Das Simple Controller Application Interface von Softing bietet eine einfache Schnittstelle für die Implementierung einer Profinet-Anbindung in einer Steuerung, z.B. auf der Basis des Integrationspakets RTEM-C-PN.

Kommunikation sichert. Für die einfache Realisierung von Profinet Devices und andere Geräten mit Industrial-Ethernet-Schnittstellen hat Softing das Real-Time-Ethernet-Modul (RTEM) auf den Markt gebracht (Bild 1). Dieses Integrationspaket fasst die notwendige Hardware und Firmware zusammen und ist sofort einsatzbe-

Bild 2: Realisierungsstruktur der Profinet-Controller-Lösung

reit. Es nutzt FPGA-Technik und bietet zwei externe Ethernet-Schnittstellen mit der dafür benötigten Switch-Funktionalität. Die gemeinsamen Anforderungen vieler Gerätehersteller legen das unterstützte Mengengerüst für die Profinet-Kommunikation mit einer Optimierung der dafür benötigten Ressourcen fest. So erlaubt die Softing-Lösung den Austausch von bis zu 1.024 Bytes I/O-Daten und den gleichzeitigen Aufbau von bis zu drei Verbindungen zu Profinet Controllern. Darüber hinaus wird die Shared-Devices-Funktionalität unterstützt, sodass mehr als ein Controller simultan auf das Gerät zugreifen kann. Aufgrund der implementierten Skalierbarkeit sind die unterstützte Funktionalität und das verfügbare Mengengerüst auch auf andere Anforderungen anpassbar.

Vom Profinet Device zum Profinet Controller

Ein weltweit tätiger Hersteller von Handhabungssystemen, die etwa in der Fertigung

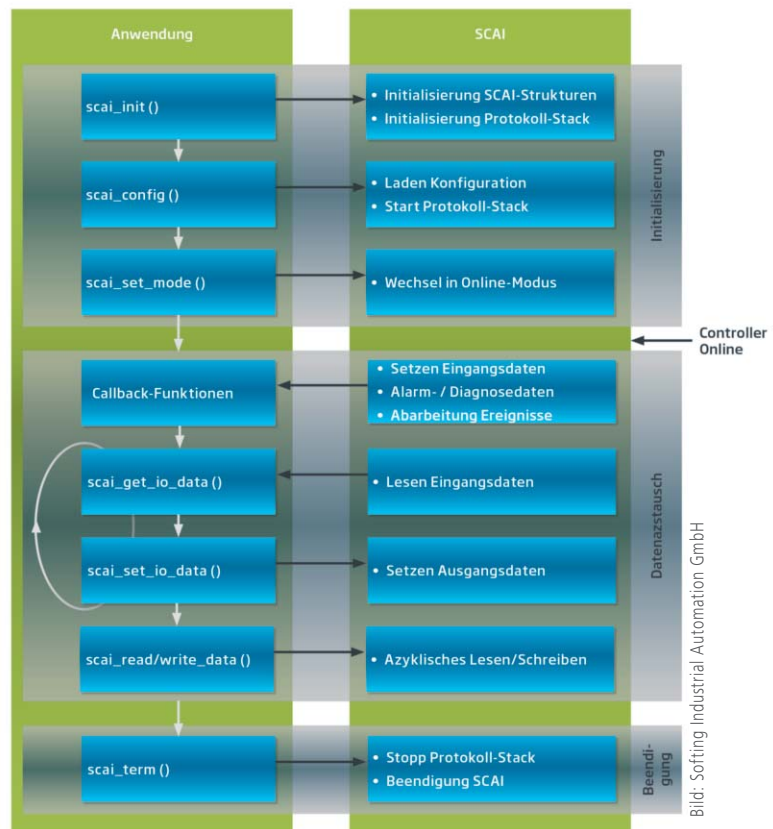


Bild: Softing Industrial Automation GmbH

und Distribution, in der Automobilindustrie oder in Reinräumen zum Einsatz kommen, plante für eine neue Steuerungsplattform die Realisierung einer Profinet-Controller-Anbindung. Dazu stellte er einen Katalog mit detaillierten Anforderungen für die bestmögliche Lösung zusammen. Darin enthalten waren u.a. die Unterstützung einer Zykluszeit von 10ms beim Zugriff auf zehn Geräte oder die Möglichkeit zu einer gegenseitigen Überwachung von Profinet-Kommunikation und Steuerungsanwendung über Watchdogs. Darüber hinaus wurde eine umfangreiche zusätzliche Funktionalität gefordert. Diese umfasst etwa einen transparenten IT-Kanal mit bis zu 64 parallelen Verbindungen und die Unterstützung von Client- und Server-Funktionen in der Anwendung. Als Ergebnis einer umfassenden Marktuntersuchung entschied sich der Maschinenhersteller für den Einsatz des Profinet Controller-Stacks von Softing auf Basis der bereits existierenden RTEM-Hardware mit einem Altera-CycloneIII-FPGA mit 40.000 Logikelementen, einem NiosII-Prozessor, 8MB Flash-Speicher und 32MB RAM-Speicher. Neben einer passenden Größe der Hardware war für die Entscheidung ausschlaggebend, dass die integrierte FPGA-Komponente der Hardware-Plattform die notwendige Flexibilität zur Abdeckung sämtlicher Anforderungen und zur Unterstützung einer proprietären Schnittstelle zur Steuerung zur Verfügung stellte. Da hier eine gemeinsame Codebasis zum Einsatz kommt, konnte die Profinet-Controller-Implementierung schnell auf Basis der bereits verfügbaren Profinet-Device-Implementierung für das RTEM durchgeführt werden. Die Arbeiten umfassten die Portierung des Protokoll-Stacks, aber auch die Realisierung einiger weiterer Teile des Profinet-Protokolls als IP Core für den FPGA, sodass alle Anforderungen hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Datenmenge erfüllt werden konnten. Der Datenaustausch mit der Anwendung erfolgt über eine DPRAM-Schnittstelle. Die Architektur der Realisierung ist in Bild 2 zu sehen. Der Einsatz eines Standardprodukts als Hardware-Plattform erlaubte es, den Kunden bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt in die Entwicklung einzubinden. Als Testumgebung verwendete er das RTEM-Evaluation Kit für den Kommunikationsteil sowie ein weiteres RTEM für die Ausführung der Anwendung, die für den Datenaustausch über einen 50-poligen Stecker miteinander verbunden wurden. Auf diesem Weg erfolgte die Implementierung der

DPRAM-Anbindung und der Anwendungsschnittstelle (API). Darüber hinaus stand damit eine Referenz-Hardware für den Test neuer Versionen und zur Lösung von Integrationsfragen zur Verfügung. Während der Entwicklung arbeitete Softing eng mit dem Steuerungshersteller zusammen und stand für Integrationsfragen wie die API-Portierung auf das Zielsystem, die Anpassung der Beispielanwendung oder die Konfiguration der Profinet-Kommunikation zur Verfügung. Diese Kooperation trug wesentlich zur erfolgreichen Implementierung bei.

Sofort einsetzbare Profinet-Controller-Lösung

Heute hat der Kunde die umfangreichen Implementierungstests abgeschlossen und die Profinet-Controller-Funktionalität zur Produktion freigegeben, sodass jetzt für die neue Steuerungsplattform eine Profinet-Controller-Anbindung genutzt werden kann. Softing hat mit dieser Implementierung seine Produktpalette erweitert und stellt jetzt mit dem RTEM-C-PN ein Integrationspaket für die Profinet-Controller-Funktionalität zur Verfügung. Dieses Produkt unterstützt den Datenaustausch mit bis zu 64 Profinet-Feldgeräten, wobei beim Zugriff auf zwölf Geräte eine Zykluszeit von 1ms erreicht wird. Der implementierte IT-Kanal steht optional zur Verfügung. Damit können Gerätehersteller auch für die Profinet-Controller-Einbindung in Steuerungen auf einer sofort einsetzbaren Hardware und Firmware aufsetzen. Für die Konfiguration kommt der Communication Configurator von Softing zum Einsatz. Alternativ dazu steht auch eine Konfigurationsbibliothek zur Verfügung, die direkt in die Herstelleroberfläche integriert werden kann. Durch die Skalierbarkeit der Softing-Lösung und die Flexibilität von FPGAs lässt sich die Funktionalität darüber hinaus auch individuell anpassen. ■

<http://industrial.softing.com>



Autor: Georg Süß, Softing Industrial Automation GmbH