

Mit Profinet in eine »schnellere« Zukunft?

Das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt »Echtzeit-Ethernet für die Sensor/Aktorvernetzung« unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite soll eine durchgängige Verwendung von Ethernet in der Automatisierungstechnik (AT) ermöglicht werden. Auf einer Pressekonferenz der Profibus-Nutzerorganisation gaben Referenten aus Forschung und Wirtschaft einen Einblick in die Zukunft von Profinet.

Anzeige



»Die Entwicklung eines offenen Industrial-Ethernet erfolgt nach dem gleichen Muster wie die Feldbus-Entwicklung Anfang der 90er Jahre. Da offene Systeme einen sehr hohen Pflege- und Qualitätssicherungs-Aufwand erfordern, wird in einigen Jahren aus Kostengründen nur eine Handvoll überleben«, so Prof. Dr. Klaus Bender, Vorstand der Profibus Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe.

Was benötigt Profinet dafür?

Um Ethernet in der Feldebene der AT einsetzen zu können, sind Erweiterungen des Ethernet-Standards erforderlich. Derzeit sind einige Echtzeit-Ethernet-Konzepte (RTE) basierend auf Fast-Ethernet in der Markteinführung. Ein viel versprechender Ansatz für Profinet. Ziel dieses Projektes ist eine systematische Analyse der zukünftigen Potenziale heutiger RTE-Systeme, insbesondere unter Berücksichtigung der Gigabit-Technik. Im Fokus steht dabei die für die typischen Applikationen unter realen Bedingungen tatsächlich erreichbare Performance.

Unter Federführung von Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite vom Institut Industrial IT der Fachhochschule Lippe und Höxter, Lemgo wurde im Rahmen des BMBF-Projektes untersucht, welcher strukturelle Ansatz das größte Performance-Potenzial bietet. Hierzu wurde der Fokus auf Systeme der Kategorie 3 gelegt, da diese, durch entsprechende Echtzeit-Erweiterungen, Zykluszeiten im Sub-Millisekunden-Bereich erreichen.

Zwei Frame-Prinzipien waren dabei zu unterscheiden, zum einen der Summenrahmen, in dem mit einem Frame mehrere Teilnehmer gleichzeitig mit Daten versorgt werden (z.B. ein Vertreter wie EtherCAT), zum anderen der Ansatz der Datenzustellung via individueller Frames für jeden Teilnehmer (Profinet-Prinzip).

Die Leistungsbewertung wurde anhand der beiden Haupt-Einflussfaktoren auf die Performance, die Laufzeit und die Übertragungszeit eines Frames, in theoretischen Tests durchgeführt. Während die Laufzeiten im Vergleich zu den Übertragungszeiten von Frames (bei heutigen Feldbussystemen) vernachlässigbar klein waren, wird diese Zeitkomponente bei Ethernet aufgrund der hohen Bitrate schnell zu einem dominierenden Faktor (Bild 1).

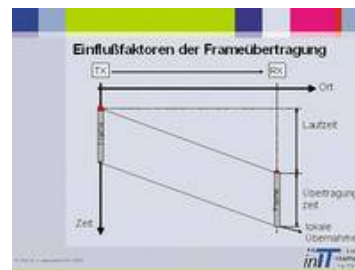


Bild 1: Einflussfaktoren der Frameübertragung; Quelle: Institut Industrial IT

Die Analyse verschiedener realer Anlagen hat gezeigt, dass sich für eine optimale Verkabelung sogenannte Kammstrukturen, d.h. Hauptlinien mit mehreren Abzweigen, besonders gut eignen. Durch die Modularisierung von Anlagen entstehen unterschiedliche Update-Zeiten der Teilnehmer. Dies war zusätzlich zu berücksichtigen. Bei einer einfachen Sensor/Aktorvernetzung hingegen ist eine reine Linienstruktur von Vorteil. Für diese beiden Fälle wurden entsprechende Test-Szenarien definiert.

In dem Testszenario für die Kammstruktur zeigt sich, dass Profinet dank des Prinzips der individuellen Frames die Anforderungen von Anlagenstrukturen flexibel berücksichtigen kann. Da EtherCAT (gelb) immer alle Teilnehmer zweimal durchlaufen muss, wird die Laufzeit lang gegenüber dem zielgerichteten Durchlauf bei Profinet (blau). Die absolute Differenz wächst quadratisch mit der Anzahl der Teilnehmer.

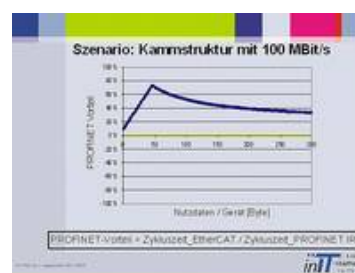
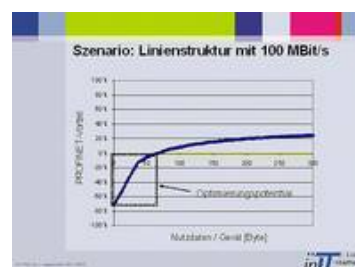


Bild 2: Performance-Szenario für Kammstruktur mit 100 MBit/s; Quelle: Institut Industrial IT

Bei der einfachen Sensor/Aktorvernetzung mit reiner Linienstruktur und 100 MBit/s ist Profinet (blau) bei großen Datenmengen im Vorteil. Bei kleinen Datenmengen besteht allerdings noch Optimierungspotenzial.

Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, Fachhochschule Lippe und Höxter, Lemgo: »Die Ergebnisse der Analysephase des Projektes machen uns sehr zuversichtlich, dass Profinet zum schnellsten Echtzeit-Ethernet kompatibel weiterentwickelt werden kann. Profinet profitiert sehr stark von der Evolution des



Ethernet-Standards und bietet Anlagen- und Maschinenbauern eine zukunftssichere und einsetzbare Kommunikations-Technologie«.

Bild 3: Performance-Szenario für Linienstruktur mit 100 MBit/s;
Quelle: Institut Industrial IT

Wie sehen die nächsten Schritte aus?

Hauptaugenmerk zur Optimierung liegt auf der Reduzierung der Laufzeit durch Verringerung der Durchleitezeit der Teilnehmer. So kann zugleich der Telegramm-Overhead verkleinert werden. Beide Massnahmen entfalten unter Anwendung des so genannten Windschatten-Effektes ihre optimale Wirkung. Bedingung für diesen Effekt ist, dass die Summe aus Durchladezeit eines Teilnehmers und der Verzögerung auf dem Medium kleiner ist als die Frame-Übertragungszeit.

Heinz Eisenbeiss, Leiter Marketing & Promotion, Siemens AG, A&D, Nürnberg: »IRT hat sich besonders in zahlreichen Motion-Control-Applikationen bewährt. Im nächsten Schritt wird IRT auch für das breite Feld der Factory-Automation in Simativ-Controllern und Peripherie bereitgestellt. Siemens steht gemeinsam mit der PNO und den beteiligten Automatisierungspartnern für die Weiterentwicklung von IRT zum performantesten Ethernet-System. Hierzu werden Forschungsergebnisse herangezogen und Schritt für Schritt in Produkte integriert«.



Fotostrecke starten: Klicken Sie auf ein Bild (5 Bilder)

Ist Profinet schon bereit für GigE?

Bei einer Erhöhung der Bitrate auf 1GBit/s würde Profinet in seiner jetzigen Ausprägung auch für die einfache Sensor/Aktorvernetzung einem EtherCAT-System überlegen sein. Weitere Optimierungsansätze werden derzeit spezifiziert und erprobt. Hierbei kommt dem Nachweis der Kompatibilität zur aktuellen Profinet-Spezifikation eine zentrale Bedeutung zu. Zur Hannover-Messe 2008 soll darauf aufbauend ein Hardware-umgesetzter Prototyp folgen.

Martin Müller, Marketingleiter der Business Unit Automation Systems, Phoenix Contact Electronics, Bad Pyrmont: »Profinet ist ein Kernbestandteil unseres IT-powered-Automation-Konzepts, das ausschließlich auf internationalen Standards und Mainstream-Technologien der IT-Welt basiert. Nur so lassen sich Daten durchgängig und ohne Systembrüche über alle Unternehmensebenen übertragen. Wir entwickeln einen eigenen Profinet-Chip für einfache Feldgeräte, der ab 2008 für alle Gerätehersteller verfügbar sein wird«.

Als Fazit kann ausgegeben werden, dass Profinet das Potenzial besitzt, durch die Optimierungsansätze auch den Bereich der einfachen Sensor/Aktorvernetzung mit einer reinen Linientopologie und seinen kleinen Datenmengen pro Teilnehmer zum schnellsten, universellen Echtzeit-Ethernet-System zu werden, das gleichzeitig die Offenheit für TCP/IP und IT-Kommunikation besitzt.

Wie denken Sie darüber? Wird sich in Zukunft die Welt der Feldbus-Systeme durch den Einzug von Gigabit-Ethernet entscheidend verändern? Nutzen Sie doch unser Forum und schreiben Sie uns. Das Elektroniknet-Team ist schon jetzt gespannt auf Ihre persönliche Meinung.

Björn Graunitz, elektroniknet.de

© 2007 WEKA FACHMEDIEN GmbH
Alle Rechte vorbehalten

Verwandte Webseiten:

www.pc-magazin.de * www.pcco.de * www.internet-magazin.de
www.franzis.de