

21. Dezember 2007

Suche im Heftarchiv:

Aktuelle Ausgabe

- » News
- » Fachartikel

Infoservice

- » Online-Forum
- Automatisierung
- » Automation Award
- » Deutscher Sensor-Applikationspreis

Anbieter-Bekanntheitsgrad

- » Termine
- » Heftarchiv

- » Leserservice
- » Redaktion
- » Mediadaten

Schwerpunkte

- » Antriebssysteme/ Motion Control
- » Automatisierungs-software
- » Bildverarbeitung/ Identifikation

Fachartikel

- » **Weitere Informationen zum Fachartikel**
- » **Kontakt Daten des Anbieters**
- » **Recherchierte Links zum Thema**
- » **Themenverwandte Fachartikel**



Vier Experten legten den Zwischenbericht des BMBF-Projekts vor (v.l.): Martin Müller (Marketingleiter BU Automation Systems bei Phoenix Contact, www.phoenixcontact.com), Heinz Eisenbeiss (Leiter Marketing & Promotion bei Siemens A&D, www.siemens.de/automation), Prof. Dr. Klaus Bender (Vorstand der Profibus Nutzerorganisation, www.profibus.com) und Prof. Dr. Jürgen Jasperneite (Leiter des Instituts Industrial IT an der FH Lippe und Höxter, www.init-owl.de)

Ausgabe: 12/2007
Seite: 28

Potenzialanalyse zu Echtzeit-Ethernet in der Sensor-/Aktorvernetzung

Zwischenbericht eines BMBF-Projekts

Im Rahmen des BMBF-Projekts „Echtzeit-Ethernet in der Sensor-/Aktorvernetzung“ (Esana) wird u.a. das Performancepotenzial verschiedener Ansätze untersucht. Einen aktuellen Zwischenbericht des von Oktober 2006 bis April 2008 laufenden Vorhabens, der die beiden Systeme Ethercat und Profinet einander gegenüberstellt, präsentierten Experten vom Institut Industrial IT bzw. von der Profibus Nutzerorganisation. Die Ergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst; ergänzt werden sie durch ein kommentierendes Statement der Ethercat Technology Group.

Online-Info

Profil / Information

- » Was ist Online-Info
- » Anmelden
- » Daten ändern

Suche

Heft/Jahrgang:

Kennziffer:

Artikel auswahl ansehen

industrie.de

Ein Portal - Alle Informationen

- » Firmendatenbank

Interaktiver
Weihnachtsmarkt
2007



Jeden Tag eine neue
Überraschung

Klicken Sie sich

- » Feldbusse/Ethernet
- » Industrie-PCs/
Embedded-Systeme
- » Interfacetechnik/
Komponenten
- » Messtechnik/ Sensorik
- » Steuerungstechnik/SPS



Grafik 1: Klassifizierung der Echtzeit-Ethernet-Ansätze; analysiert wurden zwei Vertreter der Klasse 3 (Bild: Init)



Prof. Dr. Klaus Bender: „Da offene Systeme einen sehr hohen Pflege- und Qualitätssicherungsaufwand erfordern, wird in einigen Jahren aus Kostengründen nur eine Handvoll der zurzeit 22 Echtzeit-Ethernet-Varianten überleben. Wichtige Frühindikatoren für diese Entwicklung sind die zu erwartende Performance, die Kompatibilität zum Ethernet-Standard sowie die Marktmacht der Promoter. Hier hat Profinet eindeutig die Nase vorn.“

Die derzeit existierenden Echtzeit-Ethernet-Ansätze lassen sich aus Sicht der erreichbaren Performance in drei Kategorien einteilen (s. Grafik 1). Um nun zu analysieren, welcher strukturelle Ansatz das größte Performancepotenzial bietet, legte das BMBF-Projekt Esana – getragen vom Institut Industrial IT (Init), vom Lehrstuhl Mikroelektronik an der TU Berlin sowie von Mazet, Phoenix Contact und Siemens – den Fokus auf Systeme der Kategorie 3. Grund hierfür war, dass diese durch entsprechende Echtzeiterweiterungen Zykluszeiten im Sub-Millisekundenbereich bieten.

In Bezug auf die Organisation der Frameübertragung lassen sich – so die Experten – zwei Prinzipien ausmachen: zum einen ein Summenrahmenverfahren, in dem mit einem Frame mehrere Teilnehmer gleichzeitig mit Daten versorgt werden, zum anderen der Ansatz der Datenzustellung mit individuellen Frames für jeden Teilnehmer. Prominenter Vertreter des Summenrahmenverfahrens ist Ethercat und der individuellen Frames Profinet. Daher konzentrieren sich die Leistungsbetrachtungen im Folgenden auf diese beiden Systeme.

Leistungsbewertung

Die wichtigsten Einflussfaktoren für Performancebetrachtungen sind die physikalische Laufzeit und die Frame-Übertragungszeit. Während die Laufzeiten im Vergleich zu den Übertragungszeiten von Frames bei den heutigen Feldbussystemen vernachlässigbar waren, wird diese Zeitkomponente bei Ethernet aufgrund der hohen Bitrate schnell zu einem dominierenden Faktor (s. Grafik 2).

Die Analyse verschiedener realer Anlagen hat gezeigt, dass sich für eine optimale



Heinz Eisenbeiss: „Siemens steht gemeinsam mit der PNO und den beteiligten Automatisierungspartnern für die Weiterentwicklung von IRT zum performantesten Ethernet-System in allen Applikationen, dies auch immer unter Sicherstellung der Kompatibilität. Hierzu werden die vorliegenden Forschungsergebnisse herangezogen und Schritt für Schritt in Produkte integriert.“



Prof. Dr. Jürgen Jasperneite: „Die Ergebnisse der Analysephase unseres Projekts machen uns sehr zuversichtlich, dass Profinet zum schnellsten Echtzeit-Ethernet

Verkabelung sogenannte Kammstrukturen, d.h. Hauptlinien mit mehreren Abzweigen, besonders gut eignen. Weiterhin sind durch die Modularisierung von Anlagen häufig unterschiedliche Updatezeiten der Teilnehmer zu berücksichtigen. Im Bereich der einfachen Sensor-/Aktorvernetzung innerhalb einer Maschine ist hingegen oft eine reine Linienstruktur vorteilhaft. Für diese beiden Anwendungsfälle eines schnellen Echtzeit-Ethernet wurden zwei Szenarien definiert:

- Im Szenario für die Kammstruktur zeigt sich nach den Esana-Ergebnissen, dass Profinet aufgrund des Prinzips der individuellen Frames die Anforderungen von Anlagenstrukturen sehr flexibel berücksichtigen kann. Da Ethercat immer alle Teilnehmer zweimal durchlaufen muss, wird die Laufzeit extrem lang gegenüber dem einfachen zielgerichteten Durchlauf bei Profinet. Die absolute Differenz wächst hier quadratisch mit der Zahl der Teilnehmer.
- Im Szenario der einfachen Sensor-/Aktorvernetzung mit reiner Linienstruktur und 100 Mbit/s ist Profinet für größere Datenmengen im Vorteil. Bei kleinen Datenmengen, üblicherweise bei einfachen Sensoren/Aktoren, besteht Optimierungspotenzial. Hier liegt zurzeit Ethercat vorn.

Kompatible Optimierung

Aufgrund des hohen Potenzials beim von Profinet verwendeten strukturellen Ansatz wurde im Rahmen des Projekts gemeinsam mit den Verbundpartnern nach Lösungen für kompatible Optimierungsansätze gesucht, um Profinet zum schnellsten Echtzeit-Ethernetsystem zu machen – und zwar unabhängig von der jeweils genutzten Topologie. Hierbei ist es wichtig, dass die

kompatibel weiterentwickelt werden kann.“



Martin Müller: „Um die hohen Anforderungen an die Echtzeitkommunikation zu erfüllen, verfügen unsere Profinet-Komponenten über IRT-Schnittstellen in verschiedenen Leistungsklassen. Zudem entwickeln wir einen eigenen Profinet-Chip für einfache Feldgeräte, der ab Ende 2008 für alle Gerätehersteller über unser Tochterunternehmen KW-Software verfügbar sein wird.“

beiden Zeitkomponenten Laufzeit und Frameübertragungszeit verkleinert werden. Dazu wurden Verfahren gefunden, mit denen man die Laufzeit durch Verringerung der Durchleitezeit der Teilnehmer positiv beeinflussen sowie den Telegrammoverhead reduzieren kann. Beide Maßnahmen entfalten unter Anwendung des sogenannten Windschatteneffekts ihre optimale Wirkung. Hierbei kann die Zykluszeit dann minimiert werden, wenn die Frames zum physikalisch letzten Teilnehmer als erstes und zum direkt benachbarten Teilnehmer als letztes gesendet werden. Ist die Bedingung erfüllt, dass die Summe aus Durchleitezeit eines Teilnehmers und Verzögerung auf dem Medium kleiner ist als die Frameübertragungszeit, so stellt sich ein Windschatteneffekt ein.

Würde man die Bitrate auf 1 Gbit/s erhöhen, so wäre Profinet nach Ansicht der Esana-Experten in seiner jetzigen Ausprägung auch für die einfache Sensor-/Aktorvernetzung einem Ethercat-System deutlich überlegen.

Als nächste Schritte werden derzeit die genannten Optimierungsansätze spezifiziert und erprobt. Hierbei kommt dem Nachweis

der Kompatibilität zur aktuellen Profinet-Spezifikation eine zentrale Bedeutung zu. Zur Hannover Messe 2008 ist im Rahmen des Projekts ein Prototyp geplant, der die Überlegenheit von Profinet auch in der Linie bei kleinen Datenmengen präsentieren soll.

Zusammenfassung

Die Esana-Analyse zeigt nach Ansicht der Projektpartner, dass der Profinet zugrunde liegende Ansatz der individuellen Framezu-stellung das größte Performancepotenzial in realen Maschinen- und Anlagenstrukturen bietet. Dieser Ansatz wird auch von Standard-Ethernet verwendet. Eine wichtige Begründung dafür liegt darin, dass bei hohen Bitraten der Laufzeiteffekt auf dem Medium und der zu traversierenden Teilnehmer eine dominierende Rolle einnimmt. Dieser Effekt wird noch ausgeprägter, wenn die Bitraten auf Gbit erhöht

werden. Durch die Optimierungsansätze, die sich in die jetzige Profinet-Technologie nahtlos einordnen lassen, kann – so die PNO – auch der Bereich der einfachen Sensor-/Aktorvernetzung mit einer reinen Linientopologie und seinen typischerweise kleinen Datenmengen pro Teilnehmer für Profinet entschieden werden. Das mache Profinet zum schnellsten und universellsten Echtzeit-Ethernet-System, das gleichzeitig die Offenheit für TCP/IP- und IT-Kommunikation biete.

zg

eA 422

Weitere Informationen zu diesem Artikel:

- » [eA-INFO-TIPP](#)
- » [Edgar Küster verstorben](#)
- » [Erste Reaktion\(en\)...](#)



Informationen anfordern

Zu folgenden Kennziffern weitere Informationen anfordern:

422

→

Themenverwandte Fachartikel

Weitere Fachartikel zum Thema

- » [Bussysteme](#)

Weitere News zum Thema:

- » [Bussysteme](#)

Recherchierte Links zum Thema

- » [Hier klicken](#)

Infoseiten:

- » [Was beinhaltet Online-Info generell?](#)

> Wie funktioniert Online-Info?

© 2007 elektro Automation | Impressum