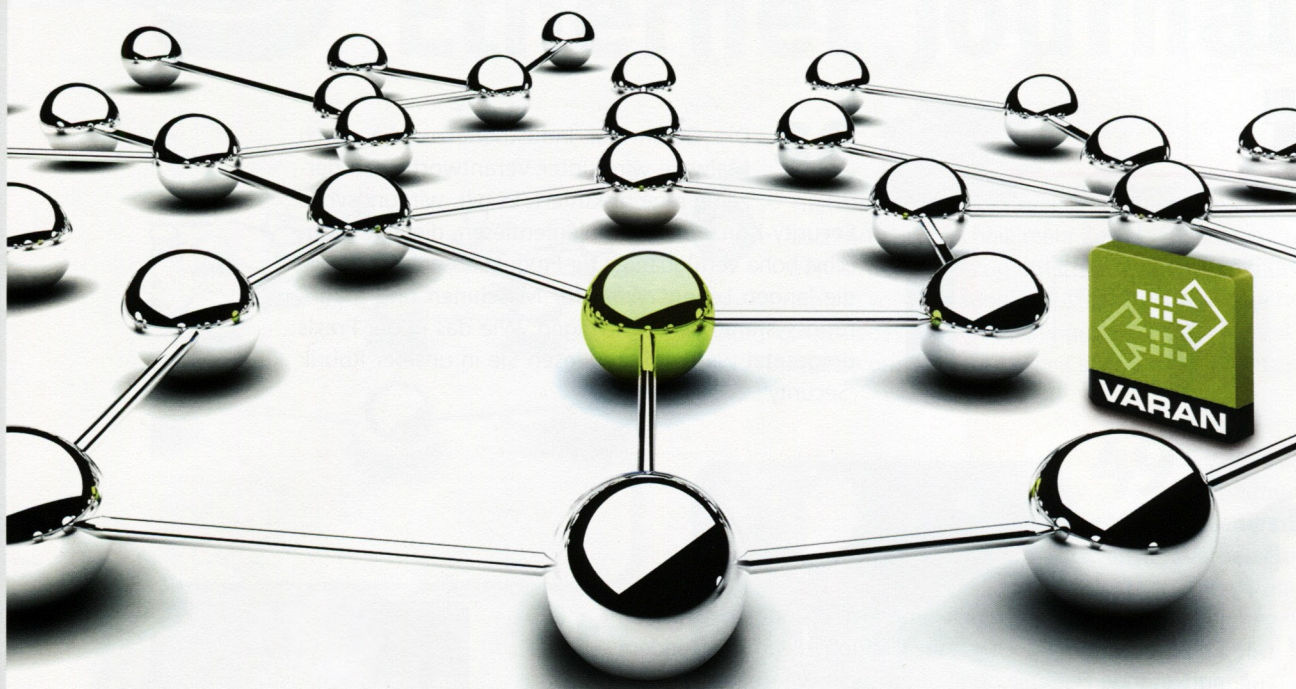




Effizient und effektiv:

Flexibel vernetzt mit Varan

Innovationszyklen benötigen gerade in der Prozess- und Fertigungstechnik mehr Zeit als in anderen Branchen. Aber nun ist der Siegeszug ethernetbasierter Kommunikationsnetzwerke wie Varan in vollem Gange. Industrial Ethernet ist ein fester Bestandteil moderner und zukunftsorientierter Automatisierungskonzepte, zumal die Maschinen- und Anlagensignals zunehmend komplexer werden und hohe Anforderungen an die Kommunikation stellen. Varan-Bus bietet neben hoher Performance und Datensicherheit auch flexible Einsatzmöglichkeiten.

Unter Flexibilität versteht man die 'Anpassungsfähigkeit' an wechselnde bzw. geänderte Bedingungen. Den je nach Anwendungsspezifikation oft erheblich variierenden Kommunikationsanforderungen kann mit einem flexiblen ethernetbasierten Netzwerk wie Varan entsprochen werden. Varan bietet dem Anwender die nötige Freiheit bei der Topologiewahl, in puncto Erweiterung, Safety-Integration sowie Diagnose- und Wartungsmöglichkeiten.

Vielseitiges Protokoll

Der Varan-Bus basiert auf dem Standard-Ethernet IEEE802.3 100TX, wobei das komplette Protokoll in Hardware gelöst wurde. Er arbeitet nach dem Manager-Client-Prinzip. Unbestätigte Telegramme werden noch im selben Buszyklus wiederholt, wodurch am Ende des Bustaktes alle Prozessdaten garantiert konsistent sind. Das ist auf der Feldebene besonders wichtig, da magnetische und elektrodynamische Effekte die Kommu-

nikation stören können. Bei anderen Industrial-Ethernet-Lösungen kann die Wiederholung einer zerstörten Nachricht erst im nächsten Bustakt erfolgen. Möglich wird die Nachrichtenwiederholung durch die kurze Paketlänge. Der Varan-Bus arbeitet in harter Echtzeit mit Buszykluszeiten von unter 100µs und einem Jitter kleiner als 100ns. Daher eignet er sich für den Einsatz in dynamischen Antriebssteuerungen und hat Leistungsreserven für noch höhere Anforderungen. Die höhere Regelgenauigkeit resultiert in konstanter Produktqualität und gesteigerter Produktivität. Eine durchgängige Kommunikation von der Feld- bis zur Leitebene wird immer wichtiger. Varan unterstützt daher auch die vertikale Unternehmensintegration. Entsprechend gilt es, sowohl die Echtzeit-Prozessdaten in der Feldebene als auch administrative Daten aus der Leitebene mit hoher Datensicherheit zu übertragen. Unautorisierte Fremdzugriffe über das Firmennetzwerk dürfen die Funktionsweise einer Maschine und die Echtzeit-Kom-

munikation unter keinen Umständen beeinflussen. Bei Varan werden daher Standard-Ethernetpakete aus der Office-Umgebung vom Varan-Manager in kleine Einheiten zerteilt und durch das Netz getunnelt, ohne die Echtzeitkommunikation zu beeinflussen. Der Inhalt der Standard Ethernet Frames wird nicht interpretiert, weshalb zusätzliche Sicherungseinrichtungen wie Firewalls nicht erforderlich sind. Zudem benötigt eine mit Varan ausgestattete Maschine nur eine IP-Adresse, wodurch sich der Verwaltungsaufwand für die Netzwerkadministration stark verringern lässt. Die durchgängige Vernetzung sorgt für hohe Effizienz und Kostensenkung. Zudem bietet Varan erweiterte Diagnosemöglichkeiten via Intranet und Internet. Durch die Integration von sogenannten 'Foreign Packages', wie z.B. Standard-Ethernet-Telegramme (TCP/IP), wird etwa die Inbetriebnahme einer Anlage via Webclient vereinfacht oder die Verfügbarkeit der Anlage erhöht. Neben Schnelligkeit, Genauigkeit und Flexibilität bietet Varan auch eine hohe Sicherheit, da jeder Teilnehmer mit einem elektronischen Typenschild ausgestattet und somit eindeutig identifizierbar ist. Im Typenschild sind Daten wie Hersteller- bzw. Geräteken- nung und Lizenznummer enthalten. Bei Anschluss eines unbekannten Busteilnehmers wird dies durch einen Soll-Ist-Vergleich sofort erkannt. Fehlfunktionen durch systemfremde Busteilnehmer sind dadurch ausgeschlossen. Anschlussbelegung, Dokumentation oder ein Wartungsnachweis lassen sich direkt im Typenschild des Busteilnehmers speichern und im laufenden Betrieb der Maschine über das Varan-Netzwerk parallel zur Echtzeitkommunikation von zentraler Stelle auslesen. Das ist beispielsweise für Wartungseinsätze von Vorteil.

Flexible Topologien

Beim Start des Systems wird das Varan-Busnetzwerk auf Teilnehmer gescannt. Diese melden sich beim Manager an und erhalten automatisch einen eigenen, linearen Adressraum von 65.536Byte zugewiesen. Mit Stern-, Baum- und Linienstrukturen lassen sich zentrale und dezentrale Lösungen beliebig kombinieren

Was sagen Anwender über Varan-Bus?

„Wir schätzen den Varan-Bus wegen seiner hohen Datensicherheit, der starken Performance und der vielen Möglichkeiten der Multi-Manager-Anbindung. Durch den Varan-Bus sind wir in der Lage, Peripheriegeräte hochperformant an die Spritzgießmaschine anzubinden und die Hotplug-Fähigkeit ermöglicht es, diese im laufenden Betrieb an- und abzustecken. Wird ein Gerät hinzugenommen, so konfiguriert sich die Bedienoberfläche der MC5 und MC6 Steuerungen automatisch neu und stellt die Parameter entsprechend dem hinzugefügten Gerät dar. Dies nutzen wir zum Beispiel bei der Anbindung von Temperiergeräten. Innerhalb unserer Spritzgießmaschinen kommen, je nach Anforderung, alle drei Topologien (Stern, Baum und Linie) zum Einsatz. All dies sind Varan-Eigenschaften, auf die wir nicht verzichten möchten.“

Günther Grimm, Leiter Software/Steuerungstechnik, KraussMaffei Technologies GmbH



„Varan ist bei Test-Fuchs bereits seit fünf Jahren in verschiedenen Projekten erfolgreich im Einsatz, beispielsweise bei den Prüfanlagen für das Frachtladesystem des Airbus A400M oder für Flugsteuerungskomponenten bei Air France. Varan ist immer ein wesentlicher Bestandteil des Mess-, Steuerungs- und Regelungssystems. Das Gesamtsystem wird mit einer isochronen Abtastzeit von 200µs betrieben. Die Varan-Technologie garantiert, dass innerhalb von 300µs (1,5 Buszyklen) alle Messwerte über die gesamte Messanlage zeitsynchron erfasst werden, die entsprechenden Berechnungen der Regelalgorithmen durchgeführt und die Sollwerte ausgegeben sind. Sogar die Anbindung zusätzlicher Stationen ist bei Volllast möglich, wodurch die größtmögliche Modularität und Effizienz gegeben ist.“

Dipl.-Ing. Martin Schuller, Bereichsleiter Innovationsmanagement, Test-Fuchs GmbH



und eröffnen damit dem Anwender große Flexibilität. Eine Baumstruktur bietet zudem den Vorteil, dass sich das System im laufenden Betrieb beliebig erweitern lässt, ohne einen einzigen Frame zu verlieren. Dadurch wird auch die Fehler-Lokalisierung vereinfacht; der Ausfall eines Astes hat keine Auswirkung auf das restliche System. Durch Gateways können auch ältere Geräte in ein Varan-Netzwerk integriert und weiter verwendet werden. Ferner wird die Integration von CANopen-Geräteprofilen unterstützt.

Multi-Manager-Systeme

Mittels der Varan-Multi-Manager-Struktur können Maschinen und Anlagen modular aufgebaut und nachträglich mit geringem Aufwand erweitert werden. Diese Strukturen können hierar-

chisch, aber auch parallel sein. Dabei müssen die einzelnen Netzsegmente nicht im gleichen Takt laufen. Der Datenaustausch zwischen den Netzwerken erfolgt mittels einer einfachen DPRAM-Funktionalität, wobei harte Echtzeit garantiert ist. Die Synchronisation der Netzwerke erfolgt automatisch über eine PLL-Funktionalität – verteilte Uhren nach IEEE1588 sind nicht erforderlich. Dabei wird zu Beginn jedes Bustaktes ein Synchronisationssignal an alle Busteilnehmer gesendet. Das vereinfacht die Synchronisierung und senkt zusätzlich die Kosten.

Hot-Plug-Fähigkeit

Durch die Hot-Plug-Fähigkeit lassen sich Module bzw. ganze Anlagenteile 'on-the-fly' in eine Maschine einbinden bzw.

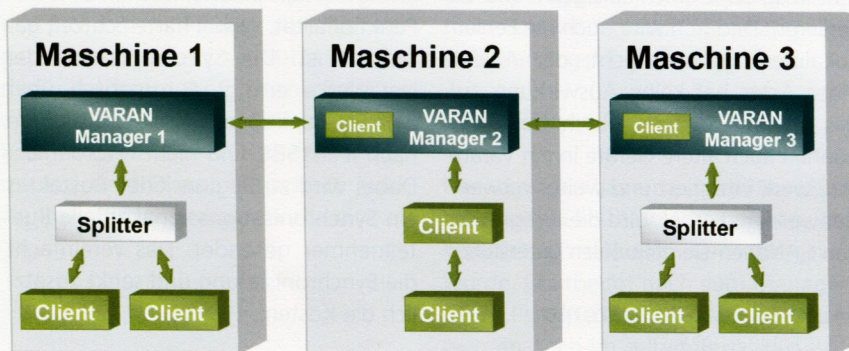
Bild 2: Varan ermöglicht den Aufbau von komplexen Netztopologien. Die Baumstruktur ermöglicht eine Netzwerkerweiterung im laufenden Betrieb und vereinfacht die Fehlersuche.

von dieser abkoppeln – und das bei voller Produktionsgeschwindigkeit, ohne Re-Organisation des Varan-Netzwerkes. Dies wird durch die Festlegung unterschiedlicher Task-Prioritäten möglich. Im Task mit der geringsten Priorität wird zyklisch auf neue Teilnehmer im Varan-Busnetzwerk gescannt. Die Aufsynchonisierung mit der Maschine erfolgt dabei automatisch.

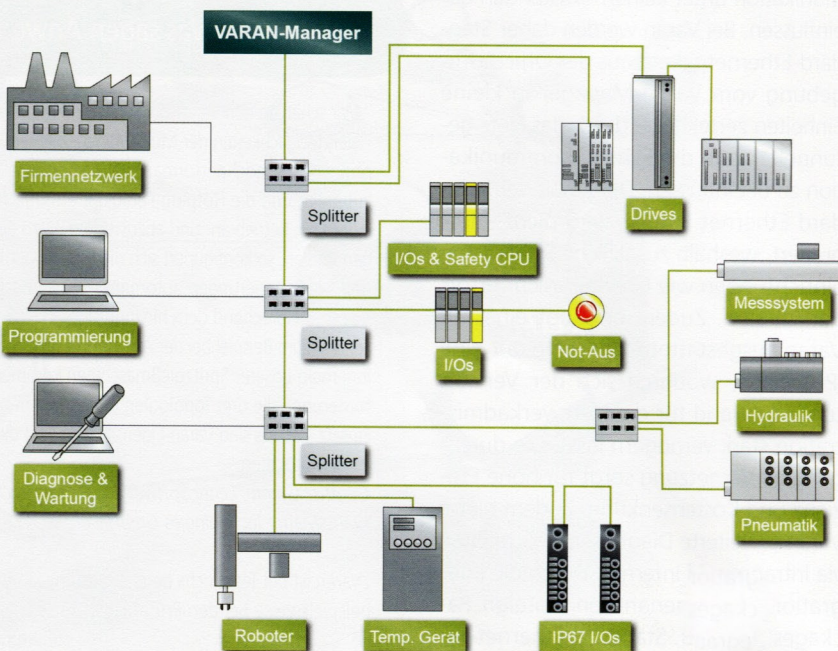
Safety einfach integrieren

Neben der Standard Kommunikation bietet Varan die Möglichkeit, Safety-Daten zu übertragen und zwar nach dem 'Black-Channel-Prinzip', also mittels Verwendung eines Sicherheitsprotokolls unabhängig vom eingesetzten Kommunikationssystem. Das Safety-Protokoll ist hierbei im Nutzdatenfeld eines Varan-Telegramms eingebettet. Die sicherheitsrelevanten Daten werden in einem Safety-Frame doppelt übertragen und zusätzlich durch eine Checksumme geschützt. Varan-Safety kann somit für Automatisierungssysteme eingesetzt werden, die der IEC-Norm 61508 / SIL3 / Ple entsprechen müssen.

Bild 3: Mit dem Varan-Multi-Manager-System ist die Vernetzung und Synchronisierung einer Anlage bzw. des gesamten Maschinenparks in harter Echtzeit möglich.



Automatische Synchronisierung: Jitter < 100 ns



Offener Standard

Der Varan-Bus ist ein offener Standard und Hersteller-unabhängig. Die Rechte an der Technologie hält ein unabhängiger Verein, die Varan-Bus-Nutzerorganisation (VNO). Durch die zugewiesene Device_ID der VNO ist gewährleistet, dass Komponenten mit identischer Gerätekennung funktionskompatibel sind und beliebig ausgetauscht werden können. Zudem hat jedes Mitglied freien Zugang zur detaillierten Spezifikation von Varan. Diese Spezifikation ist so eindeutig, dass es möglich ist, selbstständig einen Busteilnehmer zu entwickeln

(kompletter FPGA-Code). Der offene Zugang bedeutet damit auch Flexibilität und Unabhängigkeit.

Hält, was er verspricht

Varan-Bus ist performant, sicher, stabil und einfach zu implementieren. Somit lassen sich die Lebenszykluskosten (Total Cost of Ownership – TCO) senken. Außerdem ist Varan universell einsetzbar. Der offene Standard hat sich bereits in vielen Anwendungsbereichen etabliert. Ob Kunststoff- und Gummiindustrie, Montage- und Handhabungstechnik, Druckindustrie, Robotik oder Verpackungs- und Nahrungsmittelindustrie: Immer mehr Maschinen- und Anlagenbauer, für die die Echtzeitkommunikation der zeitkritischen Prozesse eine Rolle spielt, setzen auf Varan. Die Zahl der Gerätehersteller, die Varan-Schnittstellen implementierten wächst stetig. Varan wird daher in Zukunft eine zunehmend wichtigere Rolle spielen.

www.varan-bus.net



Autor: Dipl.-Ing. Dr. Hermann Pommer, Technology Consultant, Varan-Bus-Nutzerorganisation