

Varan-Bus in der Anwendung

Schnelles Sortieren mit Echtzeit-Ethernet



Autor:
Paul Quadvlieg (Aandrijftechniek)

Bild 1: Die neue, optimierte Sortiermaschine 'Shoesorter' von Van Riet (im Bild eine Testanlage) sortiert Kartons und Pakete mit einer Geschwindigkeit von bis zu 3m/s. Mit Varan-Bus konnte die Kapazität um 80% gesteigert werden: von 5.000 auf 9.000 Teile pro Stunde.

Van Riet Material Handling Systems in Nieuwegein/Niederlande stellt seit mehr als 55 Jahren Produkttransport- und Sortiersysteme her. Der 'Shoesorter' z.B. kann Produkte auf einem Förderband nach links und rechts sortieren. Dies erfordert Zykluszeiten der Steuerung und des Bus-systems von weniger als 1ms. Wir zeigen, wie diese Anforderungen mit dem Varan-Bus und der dazugehörigen Sigmatek-Steuerung umgesetzt werden konnten.

Van Riet baut verschiedene Sortiermaschinentypen, die Bestandteil mehrerer Transport- und Palettierlinien sind. Eine sehr beliebte und schnelle Sortiermaschine ist der sogenannte Shoesorter. Mit der neuesten Version, dem Auto Sorter HC, können bis zu 9.000 Teile pro Stunde sortiert werden. Der Name Shoesorter bezieht sich auf die beweglichen Schieber, die auch Schuhe genannt werden. Produkte werden damit an bestimmte Stellen des Bandes geschoben. Auf diese Weise wird der Sortiervorgang gesteuert. „Die Schuhe müssen Produkte mit einer Masse von 0,1kg bis

maximal 50kg bewältigen können“, erklärt Piet Bosma, Geschäftsführer von Van Riet Industrial Automation. „Die Produktdimensionen können 100 bis 2.000mm betragen. Aber bei Bedarf könnten wir auch Visitenkarten sortieren lassen.“

Mechatronik

Bei einer Transportgeschwindigkeit von 3m/s ist eine sehr schnelle Steuerung der Weichentechnik erforderlich. Die Weichen werden benötigt, um die Schuhe exakt von einem Rand des Bandes zum anderen zu bewegen, damit die Pro-

dukte sortiert, bzw. ausgeworfen werden können. „Unsere neueste Weichentechnik ist eine Anwendung der Mechatronik. Sie enthält einen elektropneumatischen Antrieb“, sagt Bosma weiter. „Es wird ein Ventil geschaltet, das den Zylinder in der Weiche aktiviert. Ab Ansteuerung wird die Fahne in der Weiche binnen 15ms angehoben und der Schuh nach links oder rechts bewegt. Deshalb sind Zuverlässigkeit, kurze Weichenzeiten und eine geringe Massenträgheit wichtige Voraussetzungen für die Weichen. Wir haben diese Weichen selbst entwickelt und patentiert.

IN DER ANWENDUNG

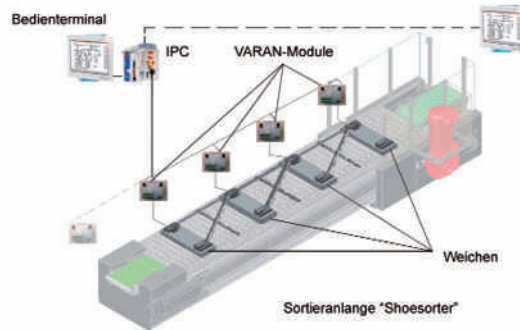


Bild 2: In der Sortieranlage (Shoesorter) von Van Riet können bis zu 120 dezentrale Varan-I/O-Module über ein Netzwerk an einen IPC angeschlossen werden. (Grafik: Van Riet)

Innerhalb einer Zykluszeit von 1ms müssen alle E/A-Module von der Steuerung bearbeitet werden. Bei unseren früheren Weichen hatte jede Weiche einen Mikroprozessor für die

Ansteuerung.“ Van Riet wollte eine Verbesserung dieses Systems, daher sollte der neue Shoesorter eine einzelne Steuerung, die bis zu 120 Weichen ansteuern kann, bekommen.



Bild 3: Die Steuerung (C-IPC von Sigmatek) muss sämtliche Weichen der Sortieranlage synchron takten.

Superschnell

Die hohe Kapazität von 9.000 Produkten pro Stunde machte ein schnelleres Steuerungssystem erforderlich, da das bislang ein-

gesetzte Steuerungssystem die hohen Anforderungen nicht erfüllen konnte. „Es gibt selbstverständlich maßgeschneiderte PC-basierte oder Mikrocontroller-Steuerungen, aber wir woll-



Bild 4: Auf dem Touchscreen kann jede einzelne Weiche parametrisiert werden.

ten ein als Standard lieferbares Produkt“, erklärt Niels Vos, Software-Ingenieur bei Van Riet Industrial Automation. „Außerdem muss die Steuereinheit komplexe Aufgaben in weniger als 1ms verarbeiten können. Die Steuerung muss z.B. gleichzeitig sämtliche Weichen takten können und außerdem die Parametereinstellung aller Weichen ermöglichen.“ Die Verwendung einer generischen Standardsteuerung verlangte vor allem viel Software. Van Riet brauchte eine Zentralsteuerung, die komplizierte Aufgaben in Echtzeit aber ohne Leistungseinschränkung ausführen kann. Deshalb wurde ein starker Prozessor gesucht. Man entschied sich für eine Sigmatek C-IPC-Steuerung in Verbindung mit einem Touchscreen-Terminal, ebenfalls von Sigmatek.

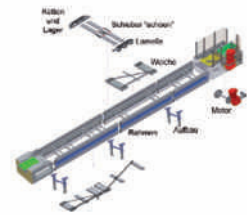
Varan-Bus

Da die Wahl auf Sitgmatek-Produkte gefallen war, schien es logisch, den DIAS-Bus zu ver-

wenden. Dieses Bussystem erlaubt eine Ansteuerung von 50 Knoten innerhalb von 350µs. Die einzige Einschränkung war, dass bei mehr als 50 Kopfstationen zwei Bussysteme erforderlich sein würden. Während der Entwicklungsphase des ersten Shoesorters mit der Sigmatek CPU wurde der Varan-Bus auf dem Markt gebracht. Dieser erlaubt es, alle 120 Kopfstationen an ein Netzwerk anzuschließen. „Wichtige Vorteile des Varan-Bus sind die Echtzeit-Funktionalität über Ethernet, die Standardintegration von TCP/IP und die spezielle Auslegung des Busses für schnelle Prozesse“, erklärt Ronald Epskamp von SigmaControl dem niederländischen Vertriebspartner von Sigmatek. „Es ist ein offenes System basierend auf Standard Ethernet Physik (100 BaseT). Sämtliche Busfunktionen sind in einem FPGA-Chip realisiert und die Übertragungszeiten sind extrem kurz.“ Während der Entwicklung waren Vos und Epskamp bei Sigmatek in

Sortiermaschine 'Shoesorter'

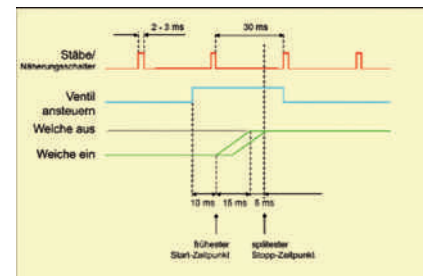
Der Auto Sorter HC von Van Riet ist eine modulare Anlage. Sie ist somit in nahezu jeder gewünschten Länge lieferbar. Den Shoesorter gibt es in vier verschiedenen Breiten: 400, 600, 800 und 1.000mm.



Außerdem kann er mit verschiedenen Antriebsmotoren geliefert werden. Der Rahmen besteht aus einer Stahlkonstruktion mit Aluminium-Extrusionsprofilen. Man verwendet diese Materialien wegen ihrer spezifischen Eigenschaften. Dank des Stahls hält sich die Ausdehnung des Shoesorters in Grenzen. Aluminiumprofile dagegen sind leicht, gerade und bieten flexible Befestigungsmöglichkeiten. Die Transportketten bewegen sich auf Polyurethan-Laufflächen, die in den Aluprofilen montiert sind. Die meisten Verbindungen des Stahls mit dem Aluminium bestehen aus Klickverbindern und verschiebbaren Schraubklemmen. Dies macht den Shoesorter schnell aufbaubar und mitunter auch untereinander verbindbar. An den Transportketten wurden (patenterte) Lamellen befestigt, worauf die beweglichen 'Schuhe' montiert sind. Jede Lamelle ist aus einem Aluprofil hergestellt. Um den Geräuschpegel und den Verschleiß gering zu halten, sind die Schuhführungen in den Aluprofilen mit einem speziellen Gleitelement versehen. Es gibt deshalb kein Spiel zwischen 'Schuh' und Profil.

Schnelle Weichentechnik

Das Wichtigste an der neuen Sortieranlage Auto Sorter HC von Van Riet ist die schnelle Weichentechnologie. Bei einer Transportgeschwindigkeit von 3m/s muss



sehr schnell geschaltet werden können. Jeder 'Shoe', d.h. jeder Gleitschuh, hat an der Unterseite einen Stab, der mittels Weiche in eine bestimmte Richtung gelenkt werden kann. Nach Erhalt des Steuersignals startet die Weiche nach spätestens 10ms mit der Bewegung. Die Weiche begibt sich innerhalb von 15ms zur anderen Seite. Die Breite der Weiche schluckt noch einmal 10ms. Bei einer Geschwindigkeit von 3m/s bleiben so nur 30ms zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stäben. Die senkrechte, punktierte Linie ist der letzte Moment, in dem die Weiche ankommen darf. Die dargestellte Bewegung der Weiche ist der früheste Moment, in dem die Weiche ankommen kann. Die Ankunft der Stäbe wird mittels Näherungsschalter registriert. Bei dieser Geschwindigkeit kann das eine Mindestzeit von 2 bis 3ms bedeuten.

Vorteile der Varan-Bus-Technologie

- schnell
- harte Echtzeit
- Hot Plug-in fähig
- einfach zu implementieren
- Standard-TCP/IP

Österreich. Hier wurden 45 Varan-Module gekoppelt, damit Vos/Epskamp sich von der Geschwindigkeit dieses Netzwerkes überzeugen konnten. Epskamp: „Innerhalb von 76µs wurden alle Module von der Steuerung bearbeitet. Die geforderte Bearbeitungszeit von 1ms für alle 50 Module wurde großzügigst unterboten!“

Linie oder Stern

Beim Netzwerk des Auto Sorter HC wird eine Linientopologie eingesetzt. Ein Stern-Netzwerk ist schneller, aber indem man im Protokoll einen Sammelbefehl integrierte, können alle 120 Nodes auf einmal aktualisiert werden, einschließlich Rückmeldung. Innerhalb eines Taktes sind somit sämtliche Daten gültig. Die Software für die Steuerung wurde vollständig durch Van Riet Industrial Automation entwickelt. „Wir verwenden Lasal Class [Programmierensystem von Sigmatek, Anm. d. Redaktion] als Grundlage“, sagt Vos. „Sämtliche Aufgaben werden strukturiert aufgebaut, indem sie in Klassen eingeteilt werden. Ein großer Vorteil von Lasal Class ist, dass sowohl Steuerungsaufgaben als auch die Bilder der Steuerungsschnittstelle in einem Paket erstellt werden können. Die Umstellung auf objektorientierte Programmierung war für uns ein wichtiger Schritt. Wir hatten hohe Anforderungen, die Lasal Class perfekt erfüllen konnte. Das Paket wurde uns bei SigmaControl vorgestellt. Danach konnten wir uns dank unseres softwaretechnischen Hintergrundes damit selbst zu rechtfinden.“

Protokollfunktionen

Eine andere wichtige Anforderung von Van Riet war die einfache und vollständige Parame-

trierbarkeit, aber ohne Neuprogrammierung für eine nächste Anlage. Vos: „Wir schreiben einmal ein Gesamtprogramm, das die ganze Funktionalität enthält, aber es soll am Shoesorter über den Steuerungsbildschirm eingestellt werden, wie viele Weichen es wo gibt und welche Funktion sie zu erfüllen haben. Die Steuerung enthält viel ‘Logging’-Funktionalität: Daten des Wartungszählers an den Weichen, Paketdaten, Positionskontrolle des Schuhs, Fehlermeldungen und Stopps – all dies wird in einer Protokolldatei abgespeichert.“ Ein weiterer Vorteil ist die einfache Montage der Varan-Splitter. Der Auto Sorter HC von an Riet ist bereits in Produktion. Die ersten zwei Exemplare wurden bereits ausgeliefert. ■



Niels Vos, Software-Ingenieur bei Van Riet Industrial Automation (links) und Ronald Epskamp von SigmaControl, der niederländischen Vertretung von Sigmatek (rechts), haben gemeinsam intensiv an der Steuerung der neuen Sortieranlage gearbeitet.

www.sigmatek.at