

Bild 1: Analyse des Datendurchsatzes verschiedener S7-300-Steuerungen mit unterschiedlichen Kommunikationswegen.

Bild: Deltalogic Automatisierungstechnik

Einflussgrößen auf die Performance in der Kommunikation mit der S7

Am richtigen Rädchen drehen

Bei der Wahl der Steuerung sollte man darauf achten, welche Kommunikations-Performance für die jeweilige Anwendung benötigt wird. Faktoren wie die Größe der Datenpakete, Zykluszeiten oder der Kommunikationsweg spielen eine entscheidende Rolle. Doch wie verhalten sich unterschiedliche Steuerungen unter variierenden Bedingungen? Dieser Beitrag gibt Einblick, wie sich verschiedene Einflussgrößen auf die Performance der S7 auswirken und welche Verbesserungsmöglichkeiten es gibt.

Viele Anwender schauen bei der Wahl einer SPS in erster Linie auf Eckdaten wie Speicher, Befehlszeiten, integrierte Bussysteme und die Möglichkeiten des I/O-Adressbereichs. Doch ob die SPS in der gewählten Konfiguration dann wirklich die Anforderungen der individuellen Anwendung an die Kommunikation so erfüllt, wie der Entwickler sich das vorgestellt hat, hängt noch von vielen weiteren Faktoren ab. So kommt es häufig vor, dass die Performance in der Praxis nicht den ursprünglichen Erwartungen gerecht wird. Generell gibt es einige entscheidende Einflussgrößen, die sich auf den Datendurchsatz in der Kommunikation mit der SPS auswirken. Ein wesentlicher Aspekt stellt der Kommunikationsweg dar. In der Regel macht es einen Unterschied, ob die SPS zum Beispiel über einen Standard-PC-Adapter und MPI-Bus mit 19,2kBaude Daten versendet oder ob der Anwender per Ethernet-Anschluss direkt auf die SPS zugreift. Auch die Tatsache, wie viele Teilnehmer am Bus angeschlossen sind,

spielt eine Rolle. Sind es viele, bekommt der einzelne seltener ein Zeitfenster zur Datenübertragung. Je nach CPU-Typ und in Abhängigkeit von der Firmware-Version kann die Performance variieren. Selbst wenn es sich um die gleiche SPS und denselben Typ handelt, kann es zum Teil je nach Firmware-Version zu Unterschieden im Datendurchsatz von bis zu 50% kommen. Darüber hinaus üben auch die Paketgröße (PDU, Protocol Data Unit), Zykluszeit, die Anzahl gleichzeitiger Aufträge und paralleler Verbindungen einen Einfluss aus.

Datendurchsatz der S7

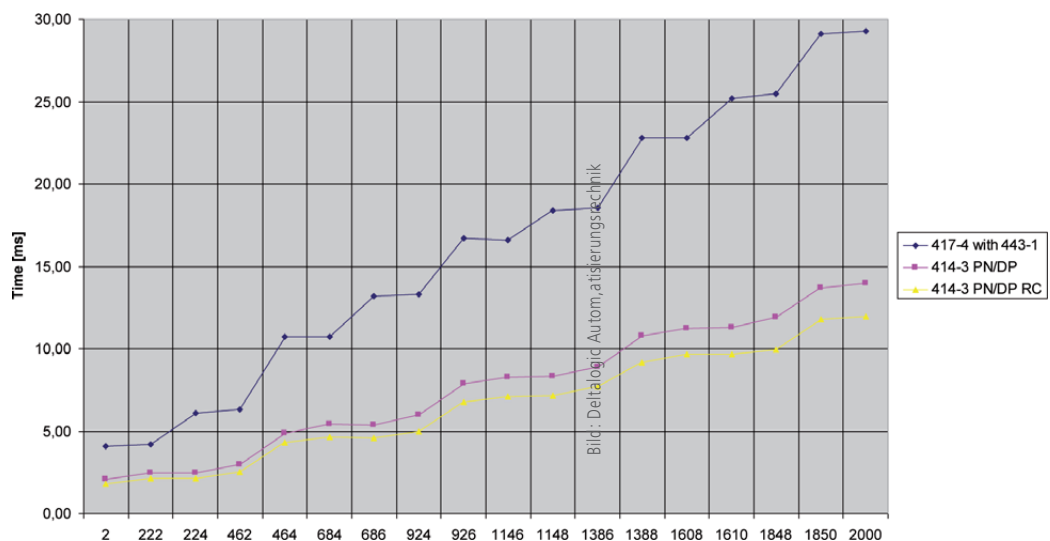
Die Szenarien werden schnell komplex, und mitunter stellt eine Fehleranalyse den Anwender vor eine echte Herausforderung. Um hier den Durchblick zu behalten, zahlt sich eine Analyse der Datenkommunikation aus. Wie schnell ist die Verbindung zwischen der SPS und der Peripherie für meinen Anwendungsfall? Wie lange brauchen ver-

schieden große Datenpakete, bis sie verschickt werden? Auf dieses Thema hat sich die Firma Deltalogic spezialisiert. Ein Kernprodukt des Unternehmens ist die Kommunikationsbibliothek Accon-AGLink. Sie bietet sich an, wenn es darum geht, von verschiedenen Software-Applikationen aus direkt mit Siemens-Steuerungen zu kommunizieren. Mit der Bibliothek lässt sich sowohl die Performance einer SPS einfach analysieren als auch verbessern. Die Ergebnisse einer S7-300-Performanceanalyse mit Accon-AGLink zeigt Bild 1. Hier wurde ein Vergleich ange stellt zwischen einer Steuerung, die einmal über einen Ethernet-CP-Kommunikationsprozessor mit 100MBaud Daten austauscht (gelbe Kennlinie) und ein anderes Mal über den Netzwerkadapter Accon-Netlink-PRO compact per MPI-Bus mit einer Symbolrate von 187,5kBaude (türkis). Das Ergebnis überrascht, denn beide Kurven liegen übereinander. Das bedeutet, dass der Datendurchsatz in beiden Fällen gleich schnell ist. Die Verbindung zu Ethernet

CP geschieht über den Rückwandbus der SPS, der hier zum Nadelöhr wird. Zwar besteht eine schnelle Verbindung zum Kommunikationsprozessor, aber dieser muss die Daten auch mit einer 187,5kBaude Übertragungsrate aus der SPS abholen. Die SPS kann in diesem Fall folglich die Daten gar nicht schneller zur Verfügung stellen. Kommuniziert die gleiche Steuerung über Profibus DP und den Adapter Accon-Netlink-Pro compact mit einer Übertragungsrate von 1,5Mbaude (rot), so steigt die Performance leicht an. Das zeigt, dass die Steuerung (S7-314) mit ihrer Leistungsfähigkeit an ihre Grenzen stößt. Im Vergleich dazu liefert eine S7-317 selbst über MPI (187,5kBaude) die Daten schneller als es für alle oben genannten Fälle die S7-314 leisten kann (pink). Direkt über TCP/IP und die Profibus-Schnittstelle der SPS bietet hier die S7-317 eine herausragende Performance: 2.000 Byte können in etwa 40ms ausgelesen werden (blau).

Performance steigern

Nimmt man den Datendurchsatz einer S7-417 über Ethernet, dann sind hier 2.000 Byte in knapp 30ms möglich (Bild 2, blaue Kennlinie). Die Steuerung kommuniziert in Paketgrößen von 480 Byte. Der Rückwandbus kann jedoch nur 240 Byte auf einmal transportieren. Werden 480 Byte angefragt, so werden die Daten in zwei Päckchen aufgeteilt und über den Rückwandbus abtransportiert. Daher kommt es zu einer treppenförmigen Kennlinie. Die S7-414 hingegen kann 480 Byte am Stück versenden. Über Profinet ist hier ein Datendurchsatz von 2.000 Byte in 14ms möglich (pink). Dieser bereits gute Wert lässt sich mit Hilfe des Accon-AGLink-Moduls S7-RedConn weiter verbessern. Damit kann ein redundanter Modus aktiviert werden kann, sodass sich zwei parallele Verbindungen in einer Steuerung aufbauen lassen. Der Performancegewinn beträgt in diesem Fall rund 15 Prozent (gelb). Innerhalb der S7-1200-Familie besteht ein sehr großer Performance-Unterschied. In einem Beispiel, wo zwei verschiedene Steuerungen 240 Byte verarbeiten, verschickt die S7-1211 in der Firmware Version 4 2000Byte innerhalb von etwa 95ms, wohingegen die S7-1215 mit der Firmware v3.1 nur etwa 20ms benötigt. Mit den neuen Steuerungen S7-1500 gibt es einen enormen Perfor-



mance-Sprung: In rund 10ms lassen sich über 10.000 Byte an Daten versenden. Die Paketgröße beträgt hier 960 Byte, also können viermal so viele Daten mit einem einzigen Paket übermittelt werden als bei der S7-1200. Damit ermöglicht die S7-1500 einen hochperformanten Nutzdatendurchsatz von 1MByte/s.

Möglichkeit paralleler Aufträge

Betrachtet man den Datendurchsatz in Abhängigkeit von der Zykluszeit, so zeigen sich erhebliche Schwankungen. Die Analyse einer S7-300 zeigt, dass die Zykluszeiten nahezu linear in die Kommunikationszeiten mit eingehen. Mit Anfrage, Abwarten und Antwort braucht die Verarbeitung jedes einzelnen Datenpakets Zeit. Die S7-315 ist in der Lage, zwei Aufträge parallel zu verarbeiten. Die Kommunikationsgeschwindigkeit der S7-400 hingegen hängt überhaupt nicht von der Zykluszeit ab. Hier läuft die Kommunikation asynchron zum SPS-Programm, und es ist wichtig zu verstehen, dass folglich in einem Datenpaket (PDU) Werte aus verschiedenen SPS-Zyklen enthalten sein können. Anwendungen, bei denen sichergestellt sein muss, dass alle Werte aus demselben SPS-Zyklus stammen, erfordern einen Zwischenpuffer und entsprechende Kommunikationshandshakes. So verhält sich jede SPS unterschiedlich, und die Frage „Wie lange braucht meine SPS, um bestimmte Datenmengen in Abhängigkeit der Zykluszeit zu transportieren?“ sollte individuell betrachtet

werden. Im Falle der S7-315 verdoppelt sich die Performance, wenn sie anstelle von einem Auftrag zwei Aufträge parallel abarbeitet. Hier zeigt sich eine Stärke von Accon-AGLink, das die Bearbeitung beliebig vieler paralleler Aufträge gleichzeitig unterstützt. Zudem ist es wichtig für den Anwender, so wenig PDUs wie möglich zu verwenden. Mit Accon-AGLink lässt sich die Anzahl an PDUs einfach reduzieren, denn in die Software sind Funktionen integriert, welche die anzufragenden Daten entsprechend zusammenzufassen und somit automatisch die bestmögliche Performance gewähren. Bei der Entscheidung für eine SPS sollten sich Anwender genau überlegen, welche Kommunikationsleistung sie benötigen und welcher Typ zu ihrer Anwendung passt. Es ist empfehlenswert, die verschiedenen Bussysteme zu vergleichen sowie die Zykluszeiten ins Kalkül zu ziehen. In dieser Hinsicht steht Deltalogic mit Rat, Analyse und Tat zur Seite – um sicherzustellen, dass hinsichtlich der Performance an den richtigen Rädchen gedreht wird. Eine kostenlose Demo-Version von Accon-AGLink steht online zur Verfügung. ■

Bild 2: Analyse des Datendurchsatzes verschiedener S7-400-Steuerungen

www.deltalogic.de



Autor: Rainer Hönle,
Geschäftsführer der Deltalogic
Automatisierungstechnik GmbH in
Schwäbisch Gmünd