

Smart
Solutions

Network
Printing

Mit seinem Konzept der Multiple Logical Channels erweitert 1284.4 die bidirektionale Funktionalität externer Schnittstellen. Verbesserte Statusinformationen bei Druckern sind eine Folge, der Einsatz von Multifunktionsgeräten mit Centronics- oder USB-Port eine andere.

Im Juni 2000 wurde vom Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) eine Erweiterung des existierenden 1284-Standards für parallele Schnittstellen verabschiedet. Dieses 1284.4 getaufte Transportprotokoll stellt mehrere, logische Kanäle bereit, die den gleichzeitigen, voneinander gänzlich unabhängigen Austausch unterschiedlicher Daten und Informationen ermöglichen, ohne sich dabei gegenseitig zu blockieren. Das Konzept, das sich hinter 1284.4 verbirgt, nennt sich Multiple Logical Channels. Es soll dazu dienen, den ursprünglich rein für Druckerschnittstellen entwickelten Standard 1284 für den Einsatz mit anderen Peripheriegeräten bzw. Funktionen nutzbar zu machen.

Als Grund für die Entwicklung von 1284.4 nennt das IEEE die starke Verbreitung paralleler Schnittstellen im Peripheriebereich.

Ziel dieses Whitepapers ist, nach einem kurzen Blick auf die Entstehungsgeschichte von 1284.4 und die grundlegenden technischen Details die Auswirkungen des Protokolls auf die Kommunikation über 1284- und andere geeignete Schnittstellen (IEEE 1394, USB, RS-232) zu beleuchten. Der Fokus gilt dabei nicht der ursprünglich angedachten Punkt-zu-Punkt-Verbindung – wie sie im Standard selbst definiert ist –, sondern den Folgen für die Netzwerkanbindung von Druckern und Multifunktionsgeräten (MFPs – Multifunction Products) mit externen Schnittstellen.

Ein Blick auf die Historie

Die eigentliche Idee zu 1284.4 entstammt einer Kooperation der Unternehmen Hewlett-Packard und Genoa Technology. Die beiden Unternehmen entwickelten in den frühen 90er Jahren das sogenannten MLC-Protokoll (Multiple Logical Channels). Dieses Protokoll konnte sich gegen eine Reihe anderer, zu dieser Zeit existierender Ansätze – u.a. PPP und MFP IS12550 – als Basis für die IEEE-Spezifikation zur Erweiterung von

1284 durchsetzen. Alle diese Ansätze verfolgten jedoch ein gemeinsames Ziel: die Grundlage zu schaffen für die Integration von Multifunktionsgeräten, die mehrere Input- und Output-Funktionen, wie z.B. Scannen, Faxen, Drucken und Kopieren, gleichzeitig zur Verfügung stellen.

Ursprüngliche Zielsetzung

Als der Urvater von 1284.4, MLC, auf den Weg gebracht wurde, stand die lokale Anbindung von MFPs im Vordergrund. Damals galt es vor allem, die folgenden Zielsetzungen zu erfüllen:

- die generelle Verbesserung der Bidirektionalität
- die Schaffung mehrerer, logischer Kanäle auf Basis einer physikalischen Punkt-zu-Punkt-Verbindung
- die Fähigkeit, mehrere Aktionen unabhängig voneinander gleichzeitig ausführen zu können, ohne dass sich die resultierenden Daten bzw. Steuerinformationen blockieren

Die 1284.4 Printer Working Group des IEEE

Die 1284.4 Working Group des IEEE nahm ihre Arbeit am Standard offiziell im Januar 1996 auf. In enger Zusammenarbeit mit weiteren IEEE Committees – 1284.1 und 1284.3 –, führenden Herstellern und der MFPA (Multifunction Products Association) wurde der Standard dann bis zu seiner endgültigen Freigabe entwickelt. Ziel der Entwicklungsarbeit war die Bereitstellung der durch HPs MLC-Protokoll definierten Funktionalität auf Basis eines geeigneten IEEE-Standards.

Das Resultat der Arbeit war der im Juni 2000 verabschiedete Standard 1284.4. Dieser ist nicht rückwärtskompatibel mit HPs MLC, dafür jedoch uneingeschränkt rückwärtskompatibel mit allen entsprechenden, bereits im Feld existierenden Schnittstellen.

Was genau ist im Standard definiert

Der Standard an sich definiert ein Transportprotokoll für eine Punkt-zu-Punkt-Kommunikation zwischen einem 1284.4-Client (Anwendung) und einem 1284.4-Server (i.d.R. Drucker, MFP) über einen einzigen, physikalischen Link. Im Gegensatz zu der Einschränkung von 1284 auf einen Kanal, können mit 1284.4 auf Basis dieses einzigen physikalischen Links durch die Nutzung mehrerer logischer Kanäle die Daten und Steuerinforma-

tionen unterschiedlicher Anwendungen – Faxen, Drucken, Scannen, Kopieren – gleichzeitig und gänzlich unabhängig voneinander übertragen werden. Ermöglicht wird dies über die im Standard definierte, paketbasierte und nicht blockierende Flusskontrolle. Die zentralen Features von 1284.4 sind im Folgenden kurz beschrieben.

Mehrere, logische Kanäle

Das Protokoll setzt auf einem einzigen physikalischen Link mehrere logische Kanäle auf. Diese transportieren Informationen gänzlich unabhängig voneinander und blockieren sich in keinem Fall gegenseitig. Die logischen Kanäle sind der Hauptunterschied zu 1284, das auf einen einzigen Datenkanal beschränkt ist.

Flusskontrolle

Die Flusskontrolle sorgt für:

- Aushandeln der Paketgrößen
- Anpassung der Übertragungsrates
- Bestimmung minimaler und maximaler Paketgrößen

Die Mindestgröße eines Pakets ist 6 Byte (Header + 0 Byte Daten). Die maximale Größe eines Pakets liegt je nach Kanal bei 64 Byte (Transaktionskanal) bzw. 65 535 Byte (alle Nutzkanäle).

Automatisches Lokalisieren von Diensten (Services)

Anfragen von einem 1284.4-Client an einen bestimmten (Server-)Dienst werden vom Protokoll automatisch an den richtigen Socket weitergeleitet. Der 1284.4-Client fragt in diesem Zusammenhang die für einen bestimmten Dienst verwendete Socket-ID am 1284.4-Server ab und baut dann automatisch die Verbindung zu dem entsprechenden Socket auf.

Eine Liste der Service-Namen und erläuternder Beschreibungen kann bei der Internet Assigned Numbers Authority (IANA) hinterlegt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Geringer Overhead

Ein kurzer Header (6 Byte) sorgt für schnelles Kodieren und Dekodieren der Pakete.

Erweiterbare Verbindung

Während einer bereits bestehenden Verbindung können weitere Dienste freien Sockets zugeordnet werden.

Unabhängigkeit von der Art der übertragenen Daten

Das Transportprotokoll ist unabhängig von der Art der übertragenen Daten.

Unabhängigkeit von der Art des physikalischen Links

1284.4 kann unabhängig von der Art des physikalischen Links eingesetzt werden. Einzige Voraussetzung ist, dass die Sicherungsschicht die nötigen Voraussetzungen erfüllt.

Auswirkungen von 1284.4 auf die generelle Kommunikation

Die im vorangegangenen Abschnitt aufgelisteten Features haben eine Reihe wichtiger Auswirkungen. So sorgt beispielsweise die Unabhängigkeit von der Art des physikalischen Links dafür, dass 1284.4 nicht nur auf existierenden 1284 Centronics-Ports aufgesetzt werden kann, sondern ebenso zum Einsatz mit einer Reihe anderer externer Schnittstellen, z.B. IEEE 1394 (Firewire), RS-232 und USB, geeignet ist.

Gleichzeitige Unterstützung mehrerer Funktionen

Das Aufsetzen der logischen Kanäle ermöglicht den gleichzeitigen Transport unterschiedlichster Daten über voneinander gänzlich unabhängige Kanäle. Dies hat zur Folge, dass über 1284.4 mehrere Funktionen gleichzeitig ausgeführt werden können, z.B. Faxen, Scannen, Drucken, Kopieren, SNMP etc. Der Art der Daten sind dabei keinerlei Grenzen gesetzt, da es sich bei 1284.4 um ein reines Transportprotokoll handelt, dessen Spezifikationen sich nicht auf die Anwendungsschicht beziehen. Die übertragenen Daten werden 1:1 vom 1284.4-Client zum 1284.4-Server durchgereicht.

Mehr Statusinformationen

Die 1284.4-Spezifikation lässt die Art der übertragbaren Daten völlig offen. Als Folge dessen können nicht nur Informationen im Sinne „verwertbarer“ Daten (Druckdaten, Scan-Daten etc.) übertragen werden, sondern auch alle anderen Arten von Daten und Abfragen, inkl. beispielsweise SNMP. Dies hat direkt Auswirkungen auf die Art von Information, die aus dem angeschlossenen MFP bzw. Drucker (Server) gewonnen und übertragen werden können. Über 1284.4-kompatible Schnittstellen können so dieselben Statusinformationen gewonnen werden, wie über die speziell entwickelten, internen Schnittstellen einiger Druckerhersteller (z.B. HP: EIO, Epson: Typ B).

Auswirkungen von 1284.4 auf den Netzwerkanschluss von Druckern und MFPs

1284.4 hat gleich zwei wichtige Auswirkungen auf die Netzwerkanbindung von Druckern und Multifunktionsgeräten mit externen Ports. Diese Auswirkungen resultieren allerdings nicht daraus, dass der Standard explizit für den Netzwerkeinsatz entwickelt worden wäre, sondern sind die alleinige Folge der logischen Kanäle.

Ohne selbige – und deren Fähigkeit, Daten aus unterschiedlichsten Funktionen parallel zu übertragen – wären nämlich Multifunktionsgeräte mit externen Standard-Ports gar nicht denkbar. Geschweige denn deren Anbindung übers Netz. Und auch bei der Netzwerkanbindung von Druckern spielen diese logischen Kanäle eine entscheidende Rolle, ermöglichen sie die im vorigen Abschnitt erläuterte Abfrage bzw. Übertragung von Statusinformationen via SNMP. Für den Benutzer bedeutet dies, dass sich auch Drucker mit externen Schnittstellen dank 1284.4 mit vollem Funktionsumfang (z.B. SNMP) übers Netz administrieren lassen – unter Gewinnung all jener Informationen, die sonst nur über interne Schnittstellen gewonnen werden konnten.

Für die Druckerhersteller selbst birgt dies ebenfalls erhebliche Vorteile. So werden speziell kleinere Hersteller davon profitieren, dass sie über Standardschnittstellen dieselben qualitativen Informationen gewinnen können, die bislang großen Herstellern mit eigenen, internen Schnittstellen

vorbehalten waren. Eine umfassendere Administrierbarkeit der Drucker und verbesserte Einsatzmöglichkeiten im Netzwerk sind die Folge.

Voraussetzungen zur Netzwerkanbindung von MFPs

Durch die Vielzahl der kommunizierbaren Dienste bzw. Kanäle müssen zur Netzwerkanbindung von MFPs mit externer Schnittstelle (IEEE 1284 und 1394, USB, RS-232) folgende Grundvoraussetzungen erfüllt sein:

1. Das anzuschließende MFP muss 1284.4 unterstützen
2. Der verwendete Printserver muss 1284.4 unterstützen
3. Für das anzuschließende MFP muss ein netzwerkfähiger Treiber mit vollem Funktionsumfang existieren
4. Sowohl MFP als auch Printserver müssen dieselbe Implementierung des Protokolls nutzen

Punkt 4 ist dabei besonders kritisch. Da 1284.4 ein rein abstraktes Protokoll und somit unterhalb der Anwendungsschicht angesiedelt ist, werden im Standard weder Service-Namen noch die mit den einzelnen Services verbundenen Datenformate spezifiziert (diese werden von den einzelnen Herstellern proprietär gehandhabt). Dies hat für den direkten Anschluss 1284.4-kompatibler Geräte an einen PC keinerlei Auswirkung, da in diesem Fall 1284.4-Client (Treiber) und 1284.4-Server (Drucker, MFP) aus einer Hand kommen und somit aufeinander abgestimmt sind und zudem direkt miteinander kommunizieren. In diesem Fall ist keine Zwischeninstanz vorhanden, die die Daten durchreichen bzw. weiter verarbeiten muss. Diese kommt erst dann ins Spiel – in Form eines Printservers – wenn der 1284.4-Server über ein Netzwerk angesteuert werden soll.

Damit 1284.4-Client, Printserver und 1284.4-Server nahtlos miteinander kommunizieren können, müssen sie die angefragten Dienste (Services) automatisch mit den entsprechenden Service-Namen und Socket IDs mappen und im richtigen Datenformat übertragen. Dies funktioniert aufgrund der in 1284.4 spezifizierten dynamischen Zuordnung nur dann, wenn der Printserver weiß, welche Service-Namen und Datenformate 1284.4-Client und Server verwenden.

Da es augenblicklich jedoch keine Standard-Implementierung von 1284.4 gibt – und somit eine allgemein gültige und akzeptierte Zuordnung von Service-Namen und Datenformaten fehlt – muss darauf geachtet werden, dass Printserver und MFP nahtlos miteinander kommunizieren können. Dies geschieht über die gleiche Implementierung.

Bei reinen Druckern werden hingegen meist nur zwei Datenkanäle genutzt – einer für Druckdaten und einer für SNMP –, so dass Service-Namen und Datenformate keine allzu große Rolle spielen.

Lösungsansätze

Die aktuelle SEH-Implementierung von 1284.4 ist speziell auf den Einsatz mit Multifunktionsgeräte von Hewlett-Packard und Epson abgestimmt. Darüber hinaus verfolgt SEH jedoch zur Zeit eine Reihe unterschiedlicher Ansätze, um die unterschiedlichen Implementierungen der einzelnen Hersteller in den Griff zu bekommen.

Das größte Augenmerk gilt hierbei der Entwicklung eines eigenen De-facto-Standards. Das sich zur Zeit bei SEH in der Entwicklung befindliche INSI (Intelligent Network SubSystem Interface) nutzt in seinem Logical Channel Layer das abstrakte IEEE-1284.4 als Transportprotokoll und spezifiziert auf dessen Basis die Abläufe in der Anwendungsschicht. Im Rahmen dieser Spezifikation werden unter anderem die Service-Names festgelegt.

Ziel ist es, Herstellern von Druckern und Multifunktionsgeräten INSI als Standard-Implementierung von 1284.4 anzubieten. Auf diese Weise würde eine durchgängige Interoperabilität der einzelnen 1284.4-Geräte erreicht.

Darüber hinaus arbeitet SEH eng mit den einzelnen Herstellern zusammen, so dass bei Bedarf Lösungen für die unterschiedlichsten Implementierungen entwickelt werden können.

Zusammenfassung

Der IEEE-Standard 1284.4 eröffnet in Bezug auf die Netzwerkanbindung von Druckern und Multifunktionsgeräten neue Möglichkeiten. Auf den Punkt gebracht wäre letztere ohne 1284.4 nicht möglich. Da der Standard jedoch eigentlich nicht

auf den Netzbetrieb ausgelegt war und zudem von großen Freiheiten geprägt ist, müssen im Netzbetrieb einige grundlegende Faktoren beachtet werden.

Der kritische Punkt hierbei ist die nahtlose Kommunikation über die Zwischeninstanz Printserver. Hier setzt SEH an und bietet mit dem aufgezeigten Lösungsweg und der engen Zusammenarbeit mit den Geräteherstellern eine gute Alternative für eine erfolgreiche Anbindung.

Es wäre dennoch wünschenswert, wenn sich die unterschiedlichen Hersteller zumindest in Bezug auf die grundlegenden Dienste und Datenformate auf einen De-facto-Standard einigen könnten. Auf diese Weise würde vor allem den Nutzern von Multifunktionsgeräten das Leben wesentlich erleichtert und eine durchgängige Interoperabilität möglich.

Literaturhinweise

1. *IEEE Standard for Data Delivery and Logical Channels for IEEE 1284 Interfaces, IEEE Std. 1284.4-2000*
2. hpoj reference: *Device protocols*. Hewlett-Packard
3. STEIN, LARRY A.: *IEEE 1284.3 and 1284.4 Advances in High-Speed Parallel Port Performance and Port Sharing*. Warp Nine Engineering, 1999
4. *INSI Intelligent Network SubSystem Interface*. SEH Computertechnik GmbH, 2002 (intern)

SEH Computertechnik GmbH
Südring 11
33647 Bielefeld
Tel: +49 (5 21) 9 42 26-29
Fax: +49 (5 21) 9 42 26-99
Hotline: +49 (5 21) 9 42 26-44
Internet: <http://www.seh.de>
E-mail: info@seh.de