Kurz erklärt: USB 3.1, Typ C und PD

Passt irgendwie

Tam Hanna

Anders als bisher hat das USB Implementers Forum die 3.1 genannte USB-Version in mehrere Einzelspezifikationen zerlegt. Das bringt den Herstellern eine höhere Flexibilität, den Kunden aber vor allem mehr Stolperfallen.

Gleich aus drei voneinander unabhängigen Spezifikationen besteht die USB-Version 3.1. Die sichtbarste Änderung beschert der Standard USB Type C mit dem neuen Steckerformat Typ C. Der Stecker hat etwa die Größe eines Micro-USB-Steckers und passt verdrehungssicher. Dadurch gehört das langwierige Finden der richtigen Einsteckrichtung der Vergangenheit an. Zwei Federn, die seitlich der nun mittig platzierten Zunge spür- und hörbar einrasten, arretieren den Stecker. Zudem ist er wesentlich robuster konstruiert, was Stromstärken bis 5 A erlaubt. Wie Micro-USB- sind Typ-C-Stecker auf 10 000 Steckvorgänge ausgelegt. Eine optionale Klammer über dem Port soll dessen Halt auf der Platine verbessern.

Mit 24 punktsymmetrisch angeordneten Pins besitzt der C-Stecker deutlich mehr Kontakte als seine Geschwister. Davon ist allerdings nur die Hälfte belegt, je nachdem, wie herum der Anwender den Stecker einführt. Die andere Hälfte soll gegebenenfalls in späteren Versionen Verwendung finden. Kabel, die für 5 GBit/s und höher geeignet sind, besitzen 15 Adern, solche für USB 2.0 nur fünf.

Das Pinout der voll bestückten Typ-C-Variante sieht zwei zusätzliche differenzielle Leitungen vor, die für die Kommunikation per USB 3.1 nicht notwendig sind. Sie lassen sich für andere Protokolle zweckentfremden. Neben DisplayPort und Thunderbolt ist ein Alternate Mode mit PCIe 2.0 spezifiziert. Ebenfalls erlaubt ist das Übertragen analoger Audiosignale. Ein weiteres Adernpaar stellt einen klassischen USB-2.0-Bus. Er dient sowohl zum Übertragen von Konfigurationsdaten als auch zum Anbinden von Legacy-Peripheriegeräten.

Bisherige USB-Spezifikationen sahen unterschiedliche Stecker für Host und Peripheriegerät vor; das entfällt nun. USB 3.1 automatisiert die Erkennung anhand des an der CC-Ader anliegenden Widerstands. Aktive Kabel können den Host durch einen passenden Widerstand darüber informieren, dass ihre Nutzung Energie voraussetzt – die dann über eine der freien Leitungen fließt.

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
GND	TX1+	TX1−	VBUS	CC1	D+	D−	SBU1	VBUS	RX2−	RX2+	GND
GND	RX1+	RX1−	VBUS	SBU2	D−	D+	CC2	VBUS	TX2−	TX2+	GND
B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1

Highspeed-Datenpfad (TX für USB, RX für DisplayPort)
Highspeed-Datenpfad (RX für USB, TX für DisplayPort)
Seitenbandbenutzung
USB 2.0
Masse
Stromversorgung
Konfigurationskanal

Durch die punktsymmetrische Anordnung der Kontakte A1 bis A12 und B12 bis B1 an der nun mittig platzierten Zunge ist der USB-Typ-C-Stecker verdrehungssicher.

Ist die Geräteart erkannt, folgt das von USB 2.0 und 3.0 bekannte Ermitteln der Geschwindigkeit. USB 3.1 bietet mit SuperSpeed Plus einen neuen, 10 GBit/s schnellen Übertragungsmodus, der die vom SuperSpeed bekannten vier differenziellen Leitungen nutzt. Das heißt aber nicht, dass alle USB-3.1-fähigen Geräte 10 GBit/s beherrschen. Die etwas irreführende Bezeichnung USB 3.1 Gen 1 meint nämlich weiterhin 5 GBit/s. Erst bei USB 3.1 Gen 2 kommen 10 GBit/s ins Spiel.

Neben einem doppelt so hohen Takt von 5 GHz nutzte das USB-IF die Gelegenheit zur Optimierung des Transportprotokolls. Mit der Version 3.1 stellt es die Übertragung von der 8b/10b- auf die 128b/130b-Kodierung um. Bei ihr senden die Geräte den 4 Bit langen Block Identifier nur alle 16 Symbole, also alle 128 Bytes, was den Overhead von vorher 10 auf rund 3 % reduziert.

Füttere mich!

Ob der höheren Geschwindigkeit sind die Ansprüche an die Signalqualität und damit an die Kabel höher. Dürfen sie bei 5 GBit/s noch etwa drei Meter lang sein, schreibt die Typ-C-Spezifikation für 10 GBit/s maximal einen Meter vor. Theoretisch können sich aber zwei SuperSpeed-Plus-fähige Geräte auch über ein USB-3.0-Kabel und Steckverbinder der Typen A, B und Micro B mit 10 GBit/s unterhalten, wenn die Signalqualität ausreicht.

Die dritte Spezifikation im Bunde heißt USB Power Delivery (PD). Sie erhöht die per USB erhältliche Energiemenge von 7,5 auf bis zu 100 W. Denn zum effizienten Laden von Notebooks und ähnlichen „Großgeräten“ darf eine Spannung von bis zu 20 V bei 5 A am Stromversorgungspin anliegen. Zudem kann der Strom nun in beide Richtungen fließen – ein USB-3.1-Gerät darf seinen Host mit Strom versorgen. Damit kann etwa eine USB-Dockingstation ein Notebook bedienen.

Da die dabei auftretenden Stromstärken ein Sicherheitsrisiko darstellen, sind spezielle elektrisch aktive Kabel erforderlich. Standardkabel sollen 3 A aushalten. USB PD definiert unterschiedliche Versorgungsvarianten für fünf Anwendungsprofile. Für genügsame Verbraucher reichen 5 V@2 A. Das zweite Profil sieht zusätzlich 12 V@1,5 A, das dritte 12 V@3 A vor. Profil Nummer vier ergänzt Nummer drei um 20 V@3 A, Profil fünf ersetzt 3 durch 5 A: Es kennt 5 V@2 A, 12 V@5 A und 20 V@5 A. Die bereitzustellende Energiemenge legen Host und Peripheriegerät mithilfe eines im Rahmen der USB-PD-Spezifikation beschriebenen Kommunikationsverfahrens fest. (sun)

Tam Hanna

gründete die Tamoggemon Holding k.s.

© Copyright by Heise Medien
Persönliches PDF für alle Leser der iX aus 30625 Hannover