Kurz erklärt: Bare-Metal-Switches

Hardware pur

Uwe Schulze

Nachdem Netzwerk-Switches jahrelang immer mehr Funktionen erhielten, werben Hersteller aus Fernost inzwischen mit der Reduktion auf einfache Hardware – sogenannte Bare-Metal- oder auch White-Box-Switches.

Bare-Metal-Switches werden ohne Betriebssystem ausgeliefert oder sind zumindest nicht an ein Betriebssystem gebunden. Synonym findet sich häufig der Begriff White-Box-Switches, da sie hauptsächlich aus den Fabriken von No-Name-Herstellern stammen. Aber auch manche Markenhersteller verkaufen solche Systeme unter ihrem eigenen Label („Branded"). Daneben bieten auch die Produzenten der Ethernet-Chips selbst solche Switches an, da sie aus nicht viel mehr als deren Chipsätzen bestehen – beispielsweise Broadcom, Intel oder Mellanox. Asiatische Hersteller folgen oft direkt deren Referenz-Designs.

Für Kunden sind Bare-Metal-Switches attraktiv, da sie die Software selbst auswählen, den Funktionsumfang bestimmen und sogar Weiterentwicklungen oder Anpassungen vornehmen können. Sie basiert auf Linux und liegt oft im Quelltext vor. Die wichtigste freie Software ist Open Network Linux, das auch als Grundlage für kommerzielle Projekte dient.

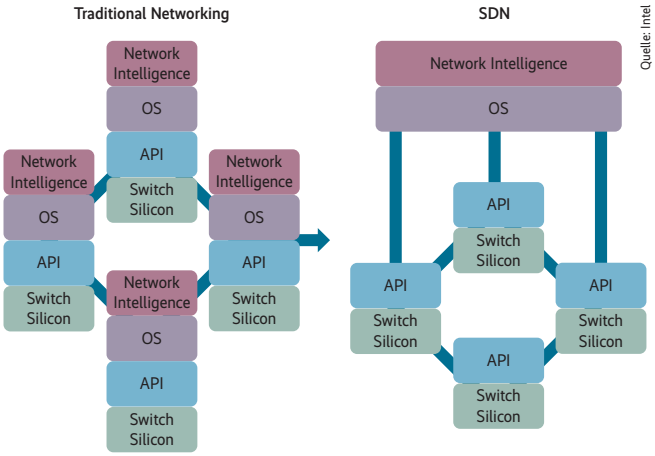
Anwender kaufen nicht die Software, sondern Lizenzrechte und Support. Mit dem Open Network Install Environment (ONIE) steht zudem ein Bootloader zur Verfügung, der unterschiedliche Linux-Boot-Images auf einem Switch starten kann. Er bildet die Schnittstelle zwischen Hard- und Software.

Dies ähnelt dem Einsatz von Servern, auf denen Linux-Derivate oder Windows laufen. Software-Start-ups wie Cumulus oder Big Switch Networks liefern Betriebssysteme für Hardware von ODMs (Original Design Manufacturers) wie Accton oder Quanta.

Einfache Hardware zentral gesteuert

Beim Kunden erfordert es mehr Know-how und Integrationsaufwand, wenn Hard- und Software von unterschiedlichen Herstellern mit eigenen Lizenz- und Wartungsverträgen stammen. Hier unterscheidet sich die horizontale (Hard- und Software von einem Hersteller) von der vertikalen Integration. Deshalb bieten Hersteller wie Pica8 doch wieder Hardware und Betriebssystem aus einer Hand an. Im Gegensatz zu herkömmlichen Switches lässt sich aber auch eine andere Software einspielen, und das hauseigene PicOS läuft auch auf Switches anderer Hersteller. Die Wahl des Betriebssystems bleibt also bestehen.

Bare-Metal-Switches sind nicht nur durch die Entkopplung von Hardware und Software gekennzeichnet, sondern auch durch reduzierte Intelligenz. Klassische Switches bauen und pflegen ihre eigenen Forwarding- (L2) und Routing-Tabellen (L3) und managen damit die Beziehungen zu ihren Nachbargeräten.



Die Intelligenz verlagert sich vom Switch in den SDN-Controller.

Bare Metals sind dazu in der Regel nicht in der Lage.

Die größten Förderer des Bare-Metal-Konzepts sind internationale Cloud-Provider wie Facebook, Google oder Amazon mit ihren riesigen Rechenzentren. Zum einen setzen sie viele Tausend Switches ein und profitieren so besonders von Kostenvorteilen, zum anderen verfügen sie über das nötige Know-how zum Entwickeln und Pflegen eigener Software. Teilweise entsteht sogar die Hardware nach ihren Vorgaben.

Was auf den ersten Blick wie eine Hardwareentwicklung aussieht, ist in Wahrheit ein Softwarethema, da einfachere Hardware mit flexiblerer Software läuft. Als Beleg dafür kann Microsoft dienen, das gar eine Linux-basierte (!) Switch-Software (Azure Cloud Switch) für den internen Gebrauch in seinen Rechenzentren entwickelt hat, die auf Bare-Metal-Switches unterschiedlicher Hersteller läuft.

Google & Co. als Großabnehmer

Das Bare-Metal-Konzept profitiert nicht nur von den niedrigen Kosten, sondern auch von seiner Flexibilität und vor allem seiner Geschwindigkeit. Während Serviceprovider oder IT-Abteilungen früher mehrere Tage Zeit hatten, neue Server oder Dienste zu provisionieren, liegen die Vorgaben inzwischen im Minutenbereich. Dies funktioniert nur, wenn Server und Netzwerkkomponenten zentral und automatisiert eingerichtet werden. Der Schlüssel für die Server heißt Virtualisierung und für Switches Software-defined Network (SDN). Man spricht deshalb auch von Netzwerkvirtualisierung.

SDN sieht eine Trennung von Kontroll- und Weiterleitungsebene vor. Während klassische Switches Control Plane und Data Plane in einem Gerät vereinen, verlagert ein SDN-Design die Control Plane

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

in einen zentralen Controller. Er trifft die Forwarding-Entscheidungen und nutzt generische Netzwerk-Komponenten für die Ausführung. Als Schnittstelle dient meist OpenFlow, das die Forwarding-Tabellen in den Switches programmiert und damit Routen und Funktionen festlegt. Bare-Metal-Switches unterstützen ein solches Design und eignen sich somit als kostengünstige Knoten in einem SDN-Netz – zumal immer mehr Softwarehersteller nicht nur das Switch-Betriebssystem, sondern auch einen SDN-Controller anbieten. Ein weiterer Einsatzbereich neben dem Datacenter besteht im Access Layer. Der technische Ansatz ist vergleichbar mit dem im WLAN, wo zentrale WLAN-Controller eine große Anzahl von „Thin Access Points“ steuern.

Ebenso wie dort wird auch im LAN die Intelligenz von den Access-Switches in eine zentrale Kontrollinstanz verlagert. Nicht zuletzt sprechen Sicherheitsaspekte für ein solches Design, denn Security Policies lassen sich an einer zentralen Stelle einfacher implementieren und überwachen als an jedem Endpunkt des Netzwerkes.

Auch die großen Netzwerkhersteller folgen inzwischen dem Konzept einer zentralen Kontroll- und Steuerungsinstanz und bieten dafür zunehmend Bare-Metal-Switches unter eigenem Namen an. Dabei gehen sie unterschiedliche Wege: Während die Geräte von Dell und HP mit fremder Software laufen (etwa Cumulus Linux), setzt Juniper auf das hauseigene Junos.

Da auch White-Box-Jungunternehmen wie Plexxi zunehmend Switching-Hardware, Betriebssystem und SDN-Controller aus einer Hand anbieten, nähern sich deren Produkte immer mehr denen der etablierten Netzwerkfirmen an. Den Unterschied machen aber offene Standards und Open Source aus, die in der gesamten Netzwerkbranche Einzug halten. (un)

Uwe Schulze

ist Fachautor in Berlin.

Alle Links: www.ix.de/ix1511092

Anzeige

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