

**Zeitschrift:** Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

**Herausgeber:** Swisscom

**Band:** 78 (2000)

**Heft:** 12

**Artikel:** A further step towards end-to-end IP quality of service

**Autor:** Zahnd, Erich

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-876496>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Exploration Programmes:  
Corporate Technology Explores Future Telecommunications

Layer 4 Switching

# A Further Step towards End-to-End IP Quality of Service

The latest Layer 4 switching technologies enable routers to examine additionally the Layer 4 information in the IP header (TCP/UDP port number) in order to determine from which application an IP packet originated. This is a further step towards IP Quality of Service on the application level. Enterprise network administrators get the possibility to prioritise business critical applications like SAP, Voice over IP, or video traffic over e-mail and Web browsing. If all the above tasks can be performed at wire-speed, meaning that IP packets are forwarded without buffering or adding additional delay, we speak about a "Layer 4 switch".

The programme "Network Architectures & Technologies" explores the emerging IP functionalities supporting fixed and mobile services, and identifies key solutions to engineer and plan next generation packet based networks. Service convergence is considered as one of the main drivers for new revenue generating services, whereas network convergence will lead to significant cost savings. With its Exploration Programmes, Corporate Technology is exploring telecommunication technologies and new service possibilities with a long-term view of 2-5 years. Further, the expertise built up in the course of this activity enables active support of business innovation projects.

**A** new standard, IEEE 802.1p/Q, allows a prioritisation scheme for Ethernet packets for the Enterprise and Local Area Network (LAN). In order to provide Quality of Service (QoS) in the Local Area Network it is not sufficient to prioritise data packets according to their Ethernet or IP address only; in addition it is necessary that a Layer 4 switch examines the application-layer information in the IP header.

ERICH ZAHND

to their Ethernet or IP address only; in addition it is necessary that a Layer 4 switch examines the application-layer information in the IP header.

The challenge to provide end-to-end Quality of Service in IP networks continues. The next generation of Enterprise and Local Area Network infrastructures will not only support Gigabit Ethernet speeds but will be "application aware". This allows the recognition and prioritisation of real-time IP applications like Voice over IP or video streaming over e-mail and Web traffic. A Layer 4 switch has the performance to handle all these tasks at wire-speed.

**What is a Layer 4 Switch**

The main difference, compared to a router, is that a Layer 4 switch can act simultaneously as LAN switch (Layer 2), router (Layer 3) and is even able to analyse the Layer 4 information in every IP packet at wire speed (fig.1). This implies that these network elements have sophisticated ASIC chipsets that allow routing to be performed in hardware. A Layer 4 switch has a non-blocking architecture, i.e., its backplane capacity exceeds the sum of the cumulated traffic from all input ports. Combined with the capability to examine and forward IP packets at wire speed, a Layer 4 switch can thus guarantee zero packet loss.

Layer 4 switches are mainly deployed in the Enterprise Backbone and Local Area Network environment, offering Ethernet (10 Mbit/s)/Fast Ethernet (100 Mbit/s) and Gbit Ethernet (1000 Mbit/s) interfaces. In the Enterprise Backbone they compete with classical router solutions. In general, Layer 4 switches provide a higher port density and better price per port ratio compared to a router solution.

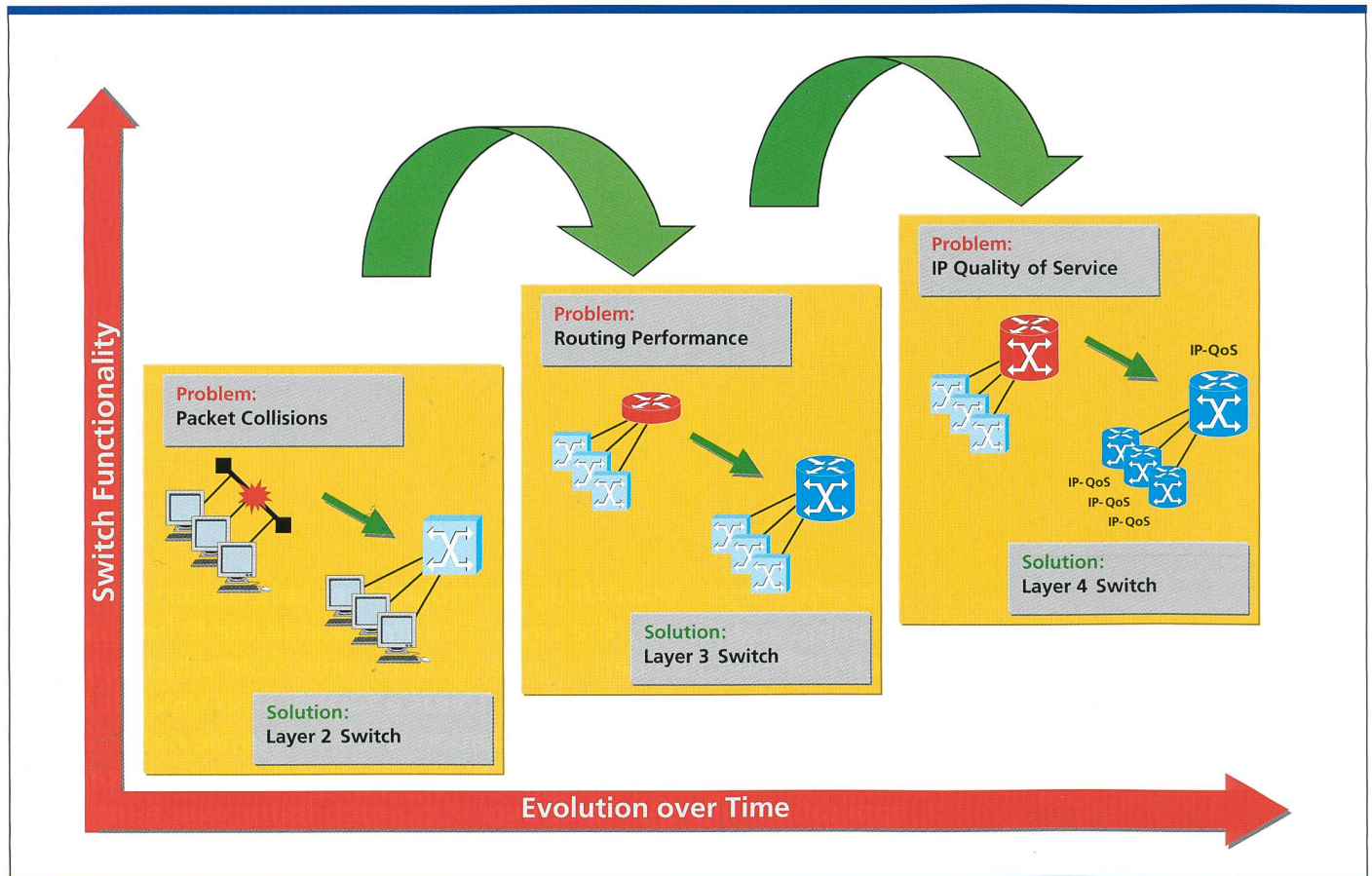


Fig. 1. Evolution from Layer 2 towards Layer 4 switches.

### When to Deploy a Layer 4 Switch

As long as there is no bottleneck in a network, there is no need for Layer 4 switches. If a network is over-provisioned all IP packets will be delivered to their destination without any difficulty. But in a more realistic scenario, network administrators face the problem that their network is steadily growing, creating new bottlenecks, and the traffic patterns in their network are not predictable. Furthermore, applications like Web browsing (HTTP) or file transfer (FTP) that always try to get the maximum available bandwidth from the network.

To ensure that a particular application gets a preferred treatment, even during periods of congestion, a Layer 4 switch is able to recognise an application by examining the Layer 4 information in the IP header and to prioritise it accordingly. Of course, this preferred treatment has to be ensured in all congestion points in the network.

### Enterprise-wide IP-Quality of Service

Nowadays, enterprise network departments aim to offer Service Level Agreements (SLA) to their internal customers providing guarantees for business-critical applications like order entry or Customer

Relationship Management (CRM). This concept of introducing enterprise-wide IP QoS requires the whole network to be Layer 4 switch enabled. A dedicated managing software allows the conversion of these SLA's into traffic policies that are then distributed to every Layer 4 switch. This concept is called Policy Based Networking.

### IP-QoS from LAN to WAN

So far we have spoken about enabling IP QoS in the Enterprise and Local Area Network, but the question remains how to provide it end-to-end over a Wide Area Network (WAN)? Due to different transport technologies, the used mechanisms for IP-QoS are not the same in the LAN and WAN. This is shown in fig. 2. Within a LAN, Ethernet-specific prioritisation schemes (802.1p/Q) are deployed while MPLS and DiffServ are the applied mechanisms in a WAN. The challenge is to map these two approaches together in order to enable the network to support end-to-end QoS.

There are first Layer 4 switches on the market that are capable to perform this IP-QoS mapping from LAN to WAN and vice versa.

### GIGALAB Demonstrator Network

In the framework of the Exploration Programme "Network Architectures & Technologies", Corporate Technology is operating a GIGALAB network infrastructure (GIGAbit LAB for Voice/Data and Fix/Mobile convergence) in order to provide hands-on experience to our Business Units. One of our current activities is exploring how to map this IP-QoS information from the LAN to the WAN. This will be an enabler for introducing end-to-end IP-QoS over the WAN and can evolve to a business opportunity for value-added IP services.

### Conclusions

Deploying a Layer 4 switch infrastructure enables network administrators to introduce Gigabit Ethernet speeds together with IP-QoS in the Local Area Network. While the IETF's DiffServ prioritisation scheme is applied on Gigabit routers in the WAN, a Layer 4 switch offers the unique capability to take over this IP-QoS information and to map it to the LAN (IEEE 802.1p/Q) and vice versa. This is an important step to provide end-to-end QoS in IP networks.

A Layer 4 switch evaluation in the GIGALAB of Corporate Technology

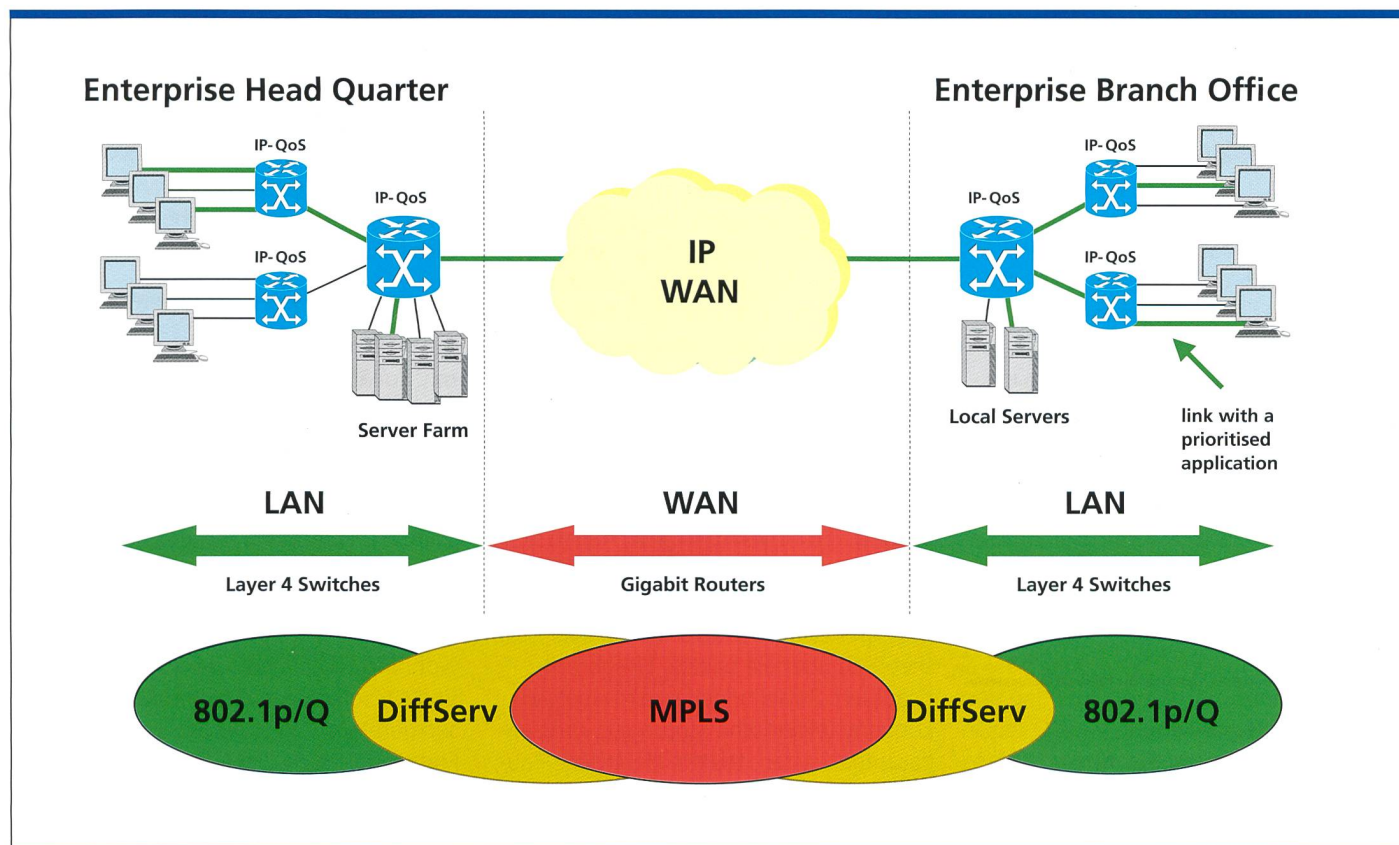


Fig. 2. The different IP-QoS prioritisation schemes applied in the LAN and WAN.

concluded that these products have achieved the required maturity for commercial deployment in an enterprise environment.

9

Info: Homepage: [www.ieee.org](http://www.ieee.org)

*Erich Zahnd is Project Leader in the IP Networking domain at Swisscom Corporate Technology. Within the Exploration Programme "Network Architectures & Technologies" he is responsible for the GIGALAB activities.*

## Zusammenfassung

Ein Layer 4 Switch kombiniert die Funktionalitäten eines LAN-Switches mit denen eines Routers. Zusätzlich analysiert er auch die Layer 4 Information in jedem IP-Paket (TCP/UDP Port Nummer) und kann so herausfinden, zu welcher Applikation dieses gehört.

Ein neuer Standard (IEEE 802.1p/Q) ermöglicht die Priorisierung von Ethernet Paketen. Damit wird es im LAN möglich IP-Quality of Service einzuführen und Applikationen wie SAP, Voice over IP oder Streaming Video gegenüber E-Mail oder Web Verkehr zu priorisieren.

Corporate Technology betreibt im Zusammenhang mit dem Exploration Programme "Network Architectures & Technologies" ein GIGALAB (GIGAbit LAB for Voice/Data and Fix/Mobile convergence), wo das Potential von Layer 4 Switches für zukünftige IP-QoS Dienste untersucht wird.

## References

R. Mandeville, E. Newman "Layer 4 Switches", European Network Laboratories (Paris), 1999

## Abbreviations

ASIC	Application-Specific Integrated Circuit
IEEE	Prioritisation scheme
802.1p/Q	for Ethernet Packets
IETF	Internet Engineering Task Force
DiffServ	IETF Differentiated Services Model
FTP	File Transfer Protocol
HTTP	HyperText Transfer Protocol
LAN	Local Area Network
Mbit/s	Megabits per second
MPLS	Multi Protocol Label Switching
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
WAN	Wide Area Network
QoS	Quality of Service

## FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

### Sony will Fabrik für 300-mm-Wafer bauen

Dort sollen jedoch nicht etwa Chips produziert werden, sondern kleine Polysilizium-LCD- und -CCD-Sensoren. Der Bau soll noch in diesem Jahr begonnen werden, damit die Produktion im Herbst nächsten Jahres aufgenommen werden kann. Es wäre die erste «Pizza Wafer»-Fertigung auf der Welt, die sich nicht auf Silizium-Chips konzentriert.

Sony Corporation, 6-7-35 Kitashinagawa Shinagawa-ku, Tokyo 141, Japan  
Tel. +81-3-3448 2111  
Fax +81-3-3447 2244

### Weitere Verzögerungen bei 42-V-Bordnetzen für Autos

Seit mehr als zehn Jahren wird darüber geredet, dass die bisherigen 12-Volt-Bordnetze für Autos den künftigen Anforderungen nicht mehr gerecht werden. Neue

elektronische Sicherheitssysteme, Kommunikationseinrichtungen und wattstarke Audioanlagen belasten den Generator und die Batterie zusätzlich. Die maximal 2 kW, die man heute in ein Auto installiert werden dann nicht reichen: 5 oder 8 kW stehen zur Diskussion. Das geht nicht mehr mit den alten 12-V-Anlagen: Die Kabelbäume würden zu dick und zu schwer. Bei einem Bordnetz mit 42 V könnte man zwei Drittel des Kabelbaumgewichts einsparen. Wie die amerikanische Wochenzeitung «EE Times» berichtet, haben sich auf der Future Transportation Technology Conference in Costa Mesa (Kalifornien) die Experten der Automobilhersteller skeptisch über die baldige Einführung geäußert: Zuviel ungeklärte «Nebenwirkungen» (elektrische Störungen, grössere parasitäre Lasten, teurere elektrische Baugruppen) werden befürchtet. Und dann sieht man auch deutlich, dass der Zuwachs an Leistung nicht umsonst ist: Der Treibstoffverbrauch steigt. Ein Sprecher

von General Motors meinte, dass frühestens 2006 mit ersten Serienfahrzeugen und 42-V-Bordnetz zu rechnen ist – wenn alles bis dahin geklärt ist.

### Mobilfunkgeräte mit zusätzlicher Kamera

Mehrere Firmen in Japan haben solche Geräte für den Herbst 2000 angekündigt und zwar sowohl für Cellular Phones als auch für das japanische Personal Handy System (PHS). Sharp fertigt ein Gerät, das nur 74 g schwer ist und sogar Bildtelefonbetrieb möglich macht. Das Display löst 256 Farben auf und unterstützt sowohl Jpg- als auch Png-Formate. Kyocera und Mitsumi Electric bieten Kamerazusatzgeräte mit Bildkompression im Png-Format, die für CDMA-Handys gedacht sind. Samsung hat ein Fotohandy für maximal zwanzig gespeicherte Fotos auf den Markt gebracht (zunächst nur für den koreanischen Markt).