

43964

Radiodiffusion sur Internet : bien des chemins mènent au but

L'utilisation de l'Internet est devenue pour beaucoup une évidence. Même la combinaison de l'Internet et de la radio numérique – « Data Broadcasting » – ne pose pas de problème grâce aux normes internationales. Mais qu'est-ce que recouvrent en fait ces techniques ? Le présent article expose les bases et explique le protocole Internet IP.

Abréviations : voir page 44

Des protocoles assurent la compréhension

Les systèmes de communication sont structurés suivant le modèle OSI à sept couches. Chaque couche assure une fonction bien précise dans le système complexe – à commencer par le connecteur et le niveau des signaux (couche physique ou « Physical Layer »), en passant par l'adressage et le routage (couche réseau ou « Network Layer »), jusqu'à l'application proprement dite (« Application Layer »). Seules des interfaces, couches et fonctions standardisées permettent alors à des systèmes différents de « se comprendre », c'est-à-dire d'échanger des données.

Sur l'Internet et dans les applications basées sur l'Internet ainsi qu'en radiodiffusion de données, c'est le protocole Internet IP qui assure une parfaite communication (fig. 1). Un protocole définit les commandes à échanger, leur struc-

ture, leur format et leurs paramètres ainsi que la succession des messages échangés lors de la communication.

Un niveau important du modèle OSI est la couche IP, dont le principal paramètre est l'adresse IP. Cette couche 3 (« Network Layer ») est celle chargée du choix de la route à emprunter dans le réseau.

L'échange de données dans les réseaux informatiques et sur l'Internet est basé sur une communication sans connexion directe. Le système émetteur se contente de transférer les données sur le réseau. Personne ne contrôle si le destinataire est prêt à recevoir les données ou même s'il existe. Contrairement aux systèmes « orientés connexion », comme le réseau téléphonique, où une connexion doit d'abord être établie par numérotation et commutation, cette fonction reste du ressort du réseau lui-même.

C'est également la raison pour laquelle les paquets de données sont transmis par « store-and-forward » (stockage et acheminement) d'un nœud du réseau à l'autre. La couche IP est donc un protocole sans connexion – il n'y a pas d'instructions de numérotation ni de confirmation du bon adressage ni de la bonne distribution des paquets. Cette couche est habituellement unidirectionnelle, elle n'exige pas de liaison en sens inverse.

Le grand voyage des paquets de données

Sur l'Internet, toutes les données d'une application sont découpées en paquets (fragmentation), et chaque paquet est « emballé » dans un container. Chaque container possède un en-tête (« IP Header») contenant des informations importantes, telles que le numéro de version du protocole utilisé et la longueur du paquet, mais surtout les adresses du destinataire et de l'expéditeur (fig. 2). Ces adresses IP ont une longueur respective de quatre octets dans la version 4 du protocole Internet (IP v4). D'où les adresses IP bien connues du genre 192.24.410.12. Chaque octet est ici indiqué sous forme décimale et séparé des autres par des points.

Ces adresses IP sont exploitées par les nœuds du réseau, principalement par les routeurs, et utilisées pour choisir l'itinéraire de transport. Un routeur sait où apprendre comment expédier un paquet à une adresse IP. Chaque paquet IP est toutefois traité séparément, et les paquets de la même application ou connexion peuvent très bien emprunter des itinéraires différents (fig. 3).

Pour garantir le bon ordre d'arrivée au destinataire et s'assurer que tous les paquets ont été correctement transmis, il faut un autre protocole: le « Transfer Control Protocol » (TCP). Ce protocole orienté connexion établit ce que

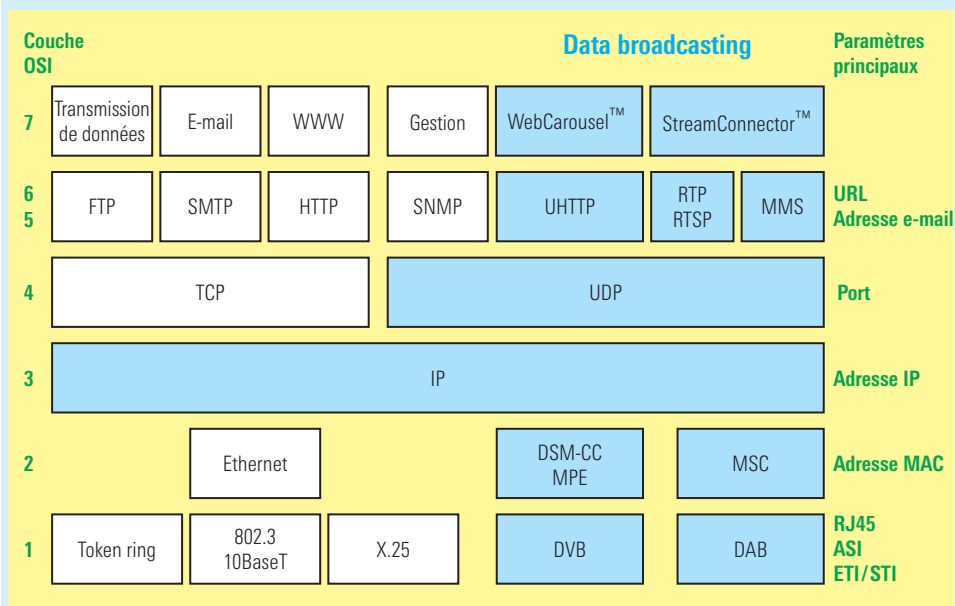


Fig. 1 Pile du protocole IP.

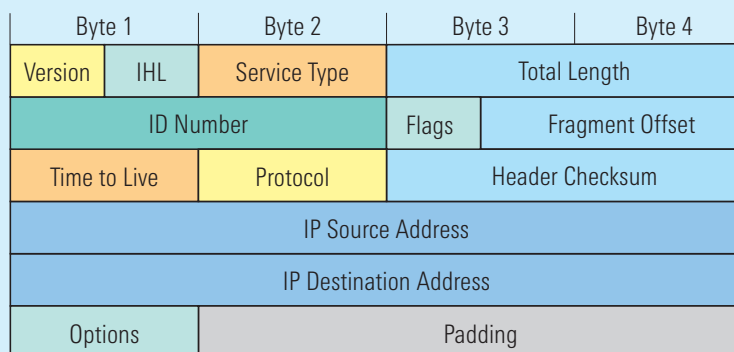


Fig. 2 Structure de l'en-tête de paquets IP.

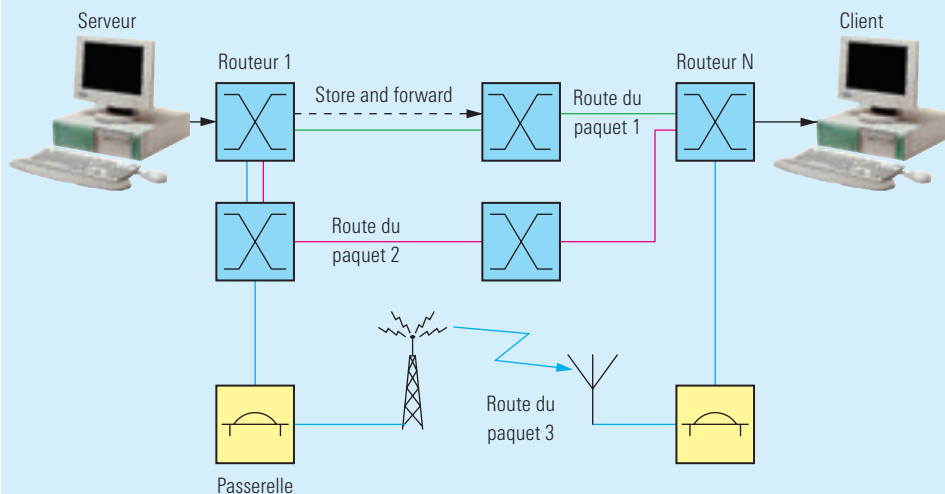


Fig. 3 Routeurs et passerelles sur Internet.

► l'on appelle une « socket », par l'intermédiaire de laquelle le terminal doit fournir un accusé de réception. La réception de chaque paquet TCP doit être confirmée, les paquets erronés ou manquants sont redemandés. TCP est donc une liaison bidirectionnelle et exige aussi le respect de certains délais de réaction lors de la transmission.

S'il s'agit de transmettre des données sur voies unidirectionnelles ou si les accusés de réception ne sont ni utiles ni possibles, par exemple dans des applications temps réel comme le « streaming » de séquences vidéo, c'est le « User Datagram Protocol » (UDP) qui est utilisé.

Comme les adresses IP représentent les adresses des ordinateurs ou terminaux concernés et que plusieurs applications peuvent échanger des données en même temps, c'est un autre paramètre – le numéro de port TCP ou UDP – qui permet de discriminer au sein de la couche TCP les liaisons entre programmes et applications du même système.

Ça marche aussi sans fil

La structuration des systèmes suivant le modèle de référence OSI permet d'échanger des couches sans affecter les fonctions du ou des niveaux supérieurs. Il est ainsi possible de changer les couches de transport physiques tout en continuant d'utiliser sans restriction les applications. On peut donc, de cette manière, diffuser aussi tout type de données sous forme de paquets IP via des systèmes de radiodiffusion tels que DVB ou DAB [1, 2].

Au lieu du réseau informatique, avec ses liaisons locales (LAN) ou à grande distance (WAN), ce sont alors des systèmes de radiodiffusion sans fil que l'on intègre. Ce qui permet des applications mobiles et régionales, de même que la combinaison de la radiodiffusion sonore

et de services de données. En radiodiffusion par satellite, les usagers disposent depuis longtemps d'accès Internet à haut débit (Sky-DSL, par exemple), bien plus élevé que celui qu'offre une ligne téléphonique ou ADSL. Mais la transmission de données par DVB-T est aussi possible et présente de gros avantages : elle permet d'atteindre des débits de 24 Mbit/s, le réception est aussi possible à bord d'objets en déplacement rapide, et la transmission s'effectue totalement sans fil. Et le tout, avec une grande fiabilité et même à moindre coût qu'avec des connexions câblées.

Grâce aux normes internationales, l'échange des couches de transport est possible. Les équipements nécessaires – passerelles ou « gateways » – interconnectent différentes architectures de réseau et transposent les protocoles en conséquence (fig. 3). Les inserteurs IP de Rohde & Schwarz, comme le R&S DSIP 010 ou le R&S DSIP 020 [3], se chargent de cette mission, ils « routent » les paquets de données via des réseaux de radiodiffusion et assurent l'adaptation du trafic de données à la caractéristique du système de radiodiffusion.

Torsten Jaekel

Abréviations

ADSL	Asynchronous Digital Subscriber Line
ASI	Asynchronous Serial Interface
DAB	Digital Audio Broadcasting
DSM-CC	Digital Storage Media – Command Control
DVB	Digital Video Broadcasting
ETI	Ensemble Transport Interface
FTP	File Transfer Protocol
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IP	Internet Protocol
MAC	Media Access Control
MMS	Microsoft Media Streaming Protocol
MPE	MultiProtocol Encapsulation
MSC	Main Service Channel
OSI	Open System for Intercommunication
RTP	Realtime Transfer Protocol
RTSP	Realtime Streaming Protocol
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNMP	Simple Network Management Protocol
STI	Service Transport Interface
TCP	Transfer Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
UHTTP	Uni-directional HyperText Transfer Protocol
URL	Uniform Resource Locator

Autres informations sur la vaste gamme liée au « Datacasting » : www.rohde-schwarz.com (mot-clé «Datacasting»)



Par exemple, fiche technique du R&S DSIP 020

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Web over DTV – Service additionnel bon marché par DVB : la transmission de données au format du web. Actualités de Rohde & Schwarz (2000) N° 166, p. 18–19.
- [2] Web over DTV – Radiodiffusion et Internet : convergence grâce à de nouvelles applications. Actualités de Rohde & Schwarz (2001) N° 170, p. 24–26.
- [3] Le système d'insertion de données R&S DSIP 020 pour le Digital Sound Broadcast – Des signaux DAB gérés avec astuce : Intégration de données et de services supplémentaires. Actualités de Rohde & Schwarz (2002) N° 175, p. 35–37