

RNIS à large bande, MAN, ATM et les services de données à haut débit

Autor(en): **Bajenescio, Titu I.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **71 (1993)**

Heft 7

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875517>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

RNIS à large bande, MAN, ATM et les services de données à haut débit

Titu I. BAJENESCO, La Conversion

1 Introduction

Toutes les études récentes montrent que les services de données à haut débit prendront – à court terme – une place prépondérante dans les réseaux de télécommunications; mais – avec les moyens habituels existants¹⁾ – les besoins de raccordement ne sont pas traités aujourd'hui de façon satisfaisante. Par la suite, l'introduction de nouveaux services multimédia interactifs (traitant simultanément l'image, le son et les données) ne feront qu'accroître les volumes de données à échanger, tout en imposant des délais de transmission très réduits²⁾. La technique temporelle asynchrone³⁾ ATM (Asynchronous Transfer Mode) – utilisée en tant que technique de transfert – sera la base du réseau numérique à intégration de services RNIS à large bande. Elle permet essentiellement le multiplexage de plusieurs voies virtuelles dans un réseau virtuel, et le multiplexage de plusieurs faisceaux virtuels dans un conduit de cellules ATM transporté sur un lien physique [1, 2, 3].

Pour pouvoir offrir de telles capacités de transfert d'informations, il faut mettre massivement en place des liaisons à fibre optique, seules aptes à fournir les ressources en bande passante et le niveau de qualité de transmission indispensables.

Les futurs réseaux à large bande ne seront pas limités à l'interconnexion des réseaux locaux, mais permettront d'écouler des débits jusqu'à 600 Mbit/s, grâce aux moyens de commutation qui seront mis en place avec l'introduction du mode de transfert asynchrone ATM.

2 ATM

En vue de répondre rapidement à ces futures demandes, on devait concevoir un réseau s'appuyant sur une *technique numérique apportant haut débit, souplesse et largeur de bande*. ATM résout tous ces problèmes car elle est une technique hybride entre la *commutation de circuits* (dont elle garde la simplicité, gage des très hauts

débits) et la *commutation de paquets*, dont elle prend la souplesse. Elle est ainsi l'aboutissement des diverses évolutions intermédiaires et convergentes [4] qui ont vu le jour ces dernières années: commutation de circuits pour tenter de résoudre la *commutation des rafales d'information* et commutation rapide de paquets pour *augmenter le débit traité* en simplifiant les couches protocolaires (commutation et relayage de trames).

3 Informatique distribuée et interactive

Les capacités de traitement vont augmenter prochainement d'une manière spectaculaire, non seulement grâce au nombre et à la puissance de traitement qui vont s'accroître rapidement, mais aussi et surtout vu l'apparition de nouvelles machines basées sur des microprocesseurs à architecture RISC⁴⁾. C'est ainsi que va prendre forme progressivement la notion d'«*informatique déparlementale*»⁵⁾ dans laquelle les stations de travail échangent des images, des graphiques ou des données de l'une à l'autre, tout en continuant à utiliser, par ailleurs, des ressources centralisées communes⁶⁾. Pour ce faire, on aura besoin d'assurer un accès multiple, permanent et rapide à de telles ressources.

4 Besoins des utilisateurs

Dans ce nouveau contexte d'*informatique distribuée et interactive* (fig. 1), ce que recherche avant tout l'utilisateur d'un service de transport de données peut être résumé ainsi:

- a) Une solution qui réponde à ses besoins actuels ou prévisibles en matière de transmission des informations, et qui lui permette de rationaliser ses besoins d'interconnexion, tout en étant économique et efficace, tant en qualité qu'en rapidité.
- b) Un moyen sûr lui garantissant le maintien de la confidentialité de ses informations lorsqu'elles

¹⁾ Dans la plupart des scénarios d'introduction du RNIS à large bande, l'interconnexion de réseaux locaux apparaît comme l'un des services des plus immédiats et des plus prometteurs. En effet, la demande est en forte croissance, alors que les routeurs actuels ont des débits binaires limités et que la location de liaisons spécialisées numériques à haut débit est aujourd'hui très onéreuse, car difficilement partageable.

²⁾ Cela entraînera des besoins en débit de plusieurs dizaines voire même de centaines de Mbit/s selon les applications considérées.

³⁾ La technique ATM a pour ambition de permettre le transport et le routage de tout flux d'information, quels que soient sa nature et son débit.

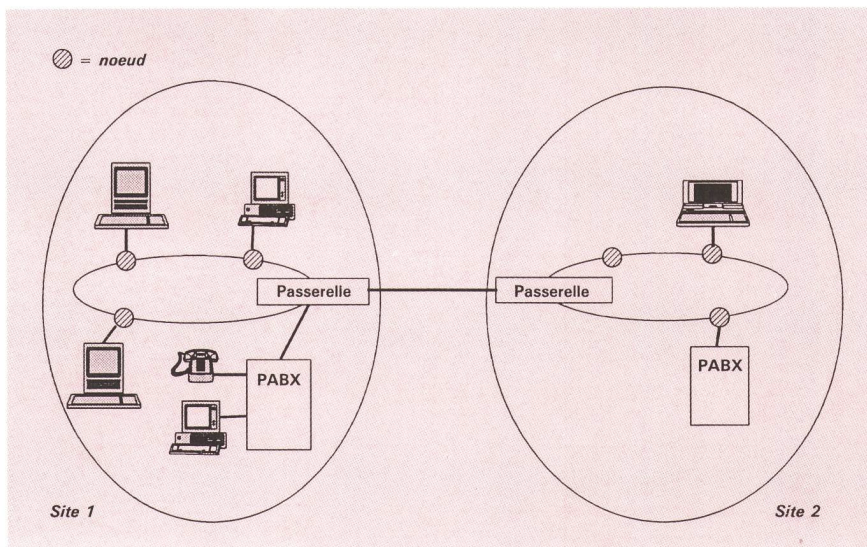
⁴⁾ Machine à jeu d'instructions réduit

⁵⁾ Ce concept ne se limite pas à une couverture locale, mais s'étend à ce qu'on pourrait appeler «réseau local étendu» en terme de nombre de postes connectés, de performances et de distance couverte. L'interconnexion de ces réseaux locaux représente une étape préliminaire mais fondamentale dans la création d'un *réseau multiservice et multimédia*.

⁶⁾ Ces ressources sont constituées de machines de service traitant les fonctions d'archivage, d'édition ou de gestion de bases de données. En outre, elles devraient permettre les traitements lourds de super-calculateurs.

Fig. 1 *Besoins des utilisateurs*

- Echange rapide de volumes de données importants
- Interconnexion de liaisons spécialisées à 2 Mbit/s
- Communication avec des entreprises multi-établissements, multi-sites éloignés



doivent être échangées entre différents points du réseau.

- c) La préservation de ses investissements déjà réalisés, tant informatiques que de télécommunications, impliquant qu'un tel service soit polyvalent et que son accès se fasse avec un coût minimal d'adaptation.

5 Services «sans connexion»

Ce type de service – défini par l'ISO à la frontière des couches 3 (réseau) et 4 (transport) – autorise le transfert d'unités d'informations entre les points d'accès aux services de la couche 3 sans que les entités communicantes aient besoin d'établir entre elles une liaison préalable. Ces services sont mis en œuvre par les réseaux locaux.

Compte tenu des limitations actuelles des différentes solutions d'interconnexion des réseaux locaux (protocoles propres à chaque constructeur et donc non standards; aucune gestion possible; débits instantanés insuffisants pour satisfaire les besoins d'applications à plusieurs Mbit/s; pas de standardisation pour le support de transmission FDDI, etc.) et dans la perspective de l'apparition du RNIS large bande, les organismes de normalisation ont été amenés à définir de nouvelles solutions plus efficaces, telles que le concept du MAN⁷⁾ (Metropolitan Area Network ou réseau d'interconnexion régional), connu sous le nom de IEEE 820.6.

6 Avantages d'un MAN [6]

- interconnexion à haute vitesse
- haute sécurité pour l'information transportée
- service de haute qualité

⁷⁾ Le MAN est fondé sur l'utilisation d'un double bus unidirectionnel, chaque bus étant utilisé pour un sens de transmission. Le long de ce bus sont attachés des nœuds dans lesquels sont gérées les files d'attente des données des utilisateurs. Ce principe connu sous le nom de DQDB (*Distributed Queue Dual Bus* ou files d'attente distribuées sur un bus bidirectionnel), est à l'origine de la norme IEEE 802.6 [1, 5].

- prix compétitif
- «autoguérison» en cas de panne grâce aux routes redondantes
- haute disponibilité
- flexibilité.

Pour satisfaire aux besoins croissants de raccordement à haut débit on prévoit d'introduire et de relier ensuite les réseaux MAN [7, 8, 9 et 10] par étapes successives (fig. 2a, 2b, 2c et 2d), [8, 10].

7 Première étape

Comme les échanges de données à haut débit se présentent en *rafales d'informations* à transmettre suivies de *périodes relativement longues d'inactivité*, on a dû faire appel à une méthode d'accès au moyen de transmission capable d'*allouer*⁸⁾ à un instant donné *la plus large bande passante possible*, tout en garantissant une *équité d'accès* pour tous les usagers. Etant donné que le réseau est partagé entre divers utilisateurs, il faut pouvoir garantir à l'utilisateur que ses informations seront effectivement délivrées au destinataire indiqué et à aucun autre⁹⁾. Il est également possible de créer des groupes fermés d'usagers au sein d'un MAN, grâce à un nouveau service de commutation de paquets à haute performance connu sous le nom de *SMDS (Switched Multi-Megabit Data Service)* et défini par Bellcore [9].

8 Deuxième étape

Comme le nombre de réseaux d'interconnexion et le besoin de communiquer entre les usagers vont augmenter dans le temps, on va être amené à mailler ces divers MAN. La deuxième étape consistera donc à traiter ces

⁸⁾ L'allocation de ressources se fait de façon dynamique en fonction de la charge instantanée du réseau, tout en respectant le principe du *premier arrivé-premier servi*, et en prenant en compte le niveau de priorité respectif des messages.

⁹⁾ Cela est assuré dans les MAN au moyen d'un contrôle de validité entre les adresses d'origine et de destination. Toute erreur de cohérence sur ces adresses entraînera la mise au rebut de l'information transportée.

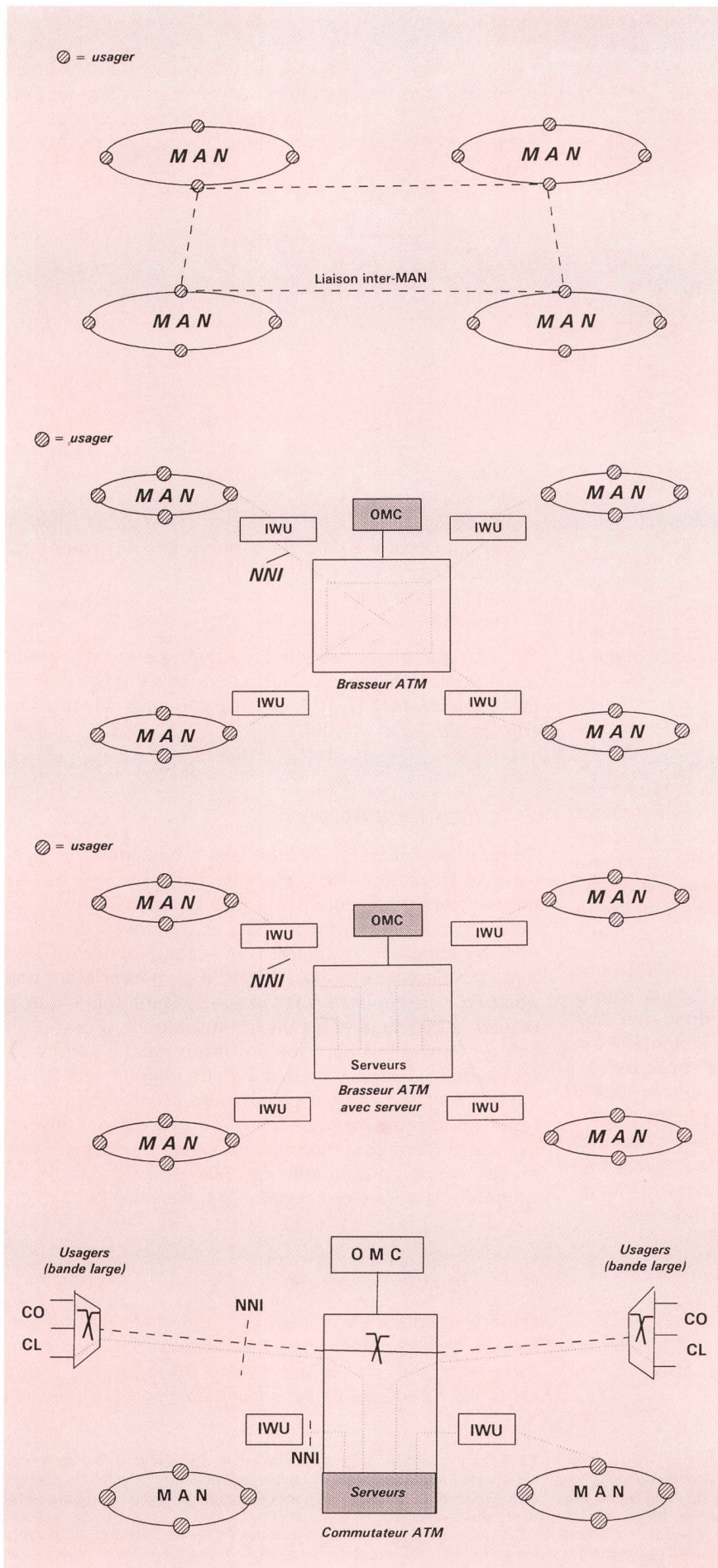


Fig. 2 Les quatre étapes successives pour offrir des services bande large

2a Première étape: Introduction des réseaux MAN

2b Deuxième étape: Interconnexion des MAN au moyen des brasseurs ATM

IWU: Unité d'interconnexion
 NNI: Interface nœud réseau
 OMC: Centre de gestion

2c Troisième étape: Adjonction des fonctions d'un serveur au brasseur ATM

IWU: Unité d'interconnexion
 NNI: Interface nœud réseau
 OMC: Centre de gestion

2d Quatrième étape: Introduction d'un commutateur ATM

CO: Avec connexion
 CL: Sans connexion
 IWU: Unité d'interconnexion
 NNI: Interface nœud réseau
 OMC: Centre de gestion

interconnexions à l'aide d'un équipement *brasseur*¹⁰⁾ (réalisé en technique ATM pour faciliter l'évolution vers le RNIS large bande et pour profiter de la similitude des techniques MAN et ATM au niveau des cellules de transport d'information). Par ailleurs, la faculté des flux ATM d'utiliser n'importe quel système de transmission plésiochrone ou synchrone permet d'assurer la connexité entre usagers du réseau de brassage, indépendamment de la structure du réseau de transmission sous-jacent et de son évolution.

Outre son rôle d'interface, l'unité d'interfonctionnement intervient en particulier pour le traitement du trafic sur:

- a) La traduction des adresses de destination E.164 des usagers des MAN, en adresses de voies virtuelles VP (*Virtual Path*) qui caractérisent une liaison spécialisée.
- b) L'observation détaillée des volumes de données échangées (qui pourrait servir de base – si le besoin s'en faisait sentir – à une éventuelle taxation au moyen du réseau brasseur).
- c) L'identification des datagrammes émis sur une liaison spécialisée en vue de leur réassemblage dans l'unité d'interfonctionnement de destination, à l'autre extrémité de la liaison spécialisée.

Le centre de gestion du réseau brasseur assure le traitement en différé de la taxation à partir des informations recueillies dans l'unité d'interfonctionnement, et la gestion des correspondances entre les adresses de l'espace MAN et les liaisons spécialisées représentées par les voies virtuelles du brasseur ATM.

9 Troisième étape

L'introduction de serveurs associés au brasseur permettra de gérer le routage ainsi que les observations nécessaires à toute taxation traitée directement dans le réseau à large bande. Ceux-ci jouent donc le rôle qui était dévolu aux unités d'interfonctionnement¹¹⁾ dans la phase 2, pour tout ce qui se rapporte au routage, aux facilités de service, à la taxation et à la gestion des identificateurs de message.

La pénétration du service sans connexion étant difficile à évaluer, il sera peut-être nécessaire de prévoir la mise en place de plusieurs serveurs¹²⁾, en fonction de l'importance du service.

10 Quatrième étape

Du fait des débits requis très importants, certaines applications (vidéoconférence, vidéodistribution, consultation interactive d'images de haute définition, etc.) ne

¹⁰⁾ Les liaisons d'interconnexion entre MAN sont de type semi-permanent et sont administrées par le centre de gestion OMC (*Operation Management Centre*) associé au brasseur. Une unité d'interfonctionnement IWU (*Inter Working Unit*) assure le passage entre le support DQDB et le support ATM, ce dernier correspondant à une interface de type inter-réseau NNI (*Network Node Interface*), puisque les réseaux MAN et les brasseurs ne sont pas gérés par le même centre.

¹¹⁾ Ces unités se contentent maintenant d'aiguiller les messages.

¹²⁾ Ces serveurs pourront être reliés entre eux de diverses manières grâce au brasseur ATM.

pourront pas être offertes par l'intermédiaire de réseaux MAN. Dans ce cas, les *usagers* seront *connectés directement à des commutateurs ATM*. Les abonnés large bande de la «zone d'affaires» seront raccordés par l'intermédiaire de concentrateurs-multiplexeurs installés près de ces usagers. Les abonnés large bande auront accès aux services orientés connexion couvrant une gamme de débits étendue; par ailleurs la fourniture de service de type sans connexion sera pour eux également un facteur important.

11 Conclusion

Pour répondre aux besoins nouveaux du marché, les services de données à haut débit deviendront – grâce aux techniques modernes conjuguées ATM, MAN et, ultérieurement, RNIS large bande – une réalité à court terme. Les travaux de normalisation vont beaucoup aider à la préparation d'une solution intégrée aux futurs développements.

Explication des acronymes [10, 11]

Acronyme	Appellation anglaise	Signification française
AAL	ATM Adaptation Layer	Couche d'adaptation à l'ATM
AEI	ATM Electrical Interface	Interface électrique ATM
AIS	Alarm Inhibition Signal	Signal d'inhibition d'alarmes
ASN	ATM Switching Network	Réseau de connexion ATM
ATM	Asynchronous Transfer Mode	Technique de transfert asynchrone
DQDB	Distributes Queue Dual Bus	Files d'attente distribuées sur un bus bidirectionnel
IWU	Inter Working Unit	Unité d'interfonctionnement
MAN	Metropolitan Area Network	Réseau d'interconnexion régional
MBR	Cross-connect Multiplexer (VP-switch)	Multiplexeur Brasseur
MS	Service Multiplexer	Multiplexeur de services
NNI	Network Node Interface	Interface du nœud réseau
OMC	Operation Management Centre	Centre de gestion
POH	Path OverHead	Surdébit de faisceau
SIA	Alarm Inhibition Signal	Signal d'inhibition d'alarmes
SOH	Section OverHead	Surdébit de section
STM	Synchronous Transport Module	Module de transport synchrone
TTU	Transmission Terminal Unit	Unité terminale pour le raccordement de ligne de transmission
UCD	Duplicated Control Unit	Unité de commande dupliquée

UML/D	Local/Remote Multiplex Unit	Unité de multiplexage locale/distante
UNI	User Node Interface	Interface du nœud utilisateur
URL	Inter-system Link Acces Unit	Unité de raccordement de lignes inter-systèmes
VC	Virtual Channel	Voie virtuelle
VCI	Virtual Channel Identifier	Identifiant de voie virtuelle
VP	Virtual Path	Faisceau virtuel
VPI	Virtual Path Identifier	Identifiant de faisceau virtuel

Bibliographie

- [1] *Bajenescio T.I.* Où en sont les MAN? Bulletin SEV/VSE 80 (1989) 17, 30. August, p. 1077-1082.
- [2] *Bajenescio T.I.* High Speed Optical MAN Integrating Voice, Video and Data Switching. Proceedings of the IEEE International Conference on Communications ICC'90, Atlanta (USA), April 16-19, 1990, vol. 2, p. 0675-0679.
- [3] *Zitzen W.* Abfahren auf «Datenautobahnen». net 45 (1991), H. 9, p. 364-368.
- [4] *Coudreuse J.-P.* et al. La technique temporelle asynchrone. *Commutation & Transmission* N° 3 (1990), p. 5-16.
- [5] *Bajenescio T.I.* The Future of Metropolitan Area Networks '89, Singapore International Conference on Networks '89, Singapore, July 17-20, 1989.
- [6] *Bajenescio T.I.* Some Lessons Learned from the Practical Experience using MANs, Proceedings of the Seventeenth Conference on Local Computer Networks, Minneapolis, Minnesota (USA), September 13-16, 1992, p. 14-17.
- [7] *Dupraz J.* et *De Prycker M.* Principes et avantages du mode de transfert asynchrone. *Revue des Télécommunications*, vol. 64 (1990), N° 2/3.
- [8] *Gastaud G.* et al. Services de données et interconnexion de réseaux locaux à haut débit. *Commutation & Transmission* N° 3 (1990), p. 29-42.
- [9] *Bellcore.* Technical Advisory TA-TSY-000772 – Generic System Requirements in Support of Switched Multi-Megabit Data Service.
- [10] *Legras J.* et al. BREHAT, premier réseau à haut débit réalisé en technologie ATM. *Commutation & Transmission* N° 3 (1991), p. 15-22.
- [11] *Bajenescio T.I.* Datenkommunikationsnetzwerke, heute und morgen. Expert Verlag, Ehningen, 1993.

Zusammenfassung

Breitband-ISDN, MAN, ATM und die Datendienste hoher Geschwindigkeit

Die grundlegende Bedeutung der ISDN-Breitbandnetze wird gezeigt. Um die grossen Kundenbedürfnisse rasch decken zu können, bedient man sich heute des asynchronen Transfer-Modus, der eine Hybridtechnik zwischen der Leitungs- und Paketvermittlung darstellt. Der Netzausbau wird in vier Etappen verwirklicht, und die Normierungsarbeiten werden einen wesentlichen Beitrag zur Vorbereitung einer integrierenden Lösung für die künftigen Entwicklungen leisten.

Résumé

RNIS à large bande, MAN, ATM et les services de données à haut débit

L'auteur montre l'importance primordiale des réseaux RNIS à large bande. Pour couvrir rapidement les besoins considérables des clients, on recourt aujourd'hui au mode de transfert asynchrone, technique hybride située entre la commutation de circuits et la commutation par paquets. L'extension du réseau sera réalisée en quatre étapes, et les travaux de normalisation contribueront pour une large part à préparer une solution intégrée pour les développements à venir.

Riassunto

ISDN a larga banda, MAN, ATM e i servizi di dati ad alta velocità

L'autore illustra l'importanza delle reti a larga banda ISDN. Per poter soddisfare rapidamente i grandi bisogni dei clienti, oggi si ricorre al modo di trasferimento asincrono, una tecnica ibrida tra la commutazione di circuito e la commutazione di pacchetto. L'estensione della rete si svolge in quattro tappe; i lavori di normalizzazione contribuiranno notevolmente a preparare una soluzione in cui si potranno integrare gli sviluppi futuri.

Summary

Broadband ISDN, MAN, ATM and the High Speed Data Services

The basic importance of broadband ISDN networks is presented. In order to be able to promptly meet the considerable customer requirements, one uses the asynchronous transfer modus today which appears between the circuit switching and the packet switching. The network expansion will be realized in four stages and the standardization work will contribute to the preparation of an integral solution for future development.