

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

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 67 (1989)

Heft: 8

Artikel: La messagerie électronique X.400 se consolide : synthèse des avis des séries CCITT X.400 et CCITT F.400 / version 1988 = Die elektronischen Mitteilungsdienste X.400 konsolidieren sich : Übersicht über die CCITT-Empfehlungen der Serien X.400 und F.400 / V...

Autor: Pitteloud, Joseph

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874947>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 11.05.2025

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

La messagerie électronique X.400 se consolide

Synthèse des avis des séries CCITT X.400 et CCITT F.400 / version 1988

Die elektronischen Mitteilungsdienste X.400 konsolidieren sich

Übersicht über die CCITT-Empfehlungen der Serien X.400 und F.400 / Version 1988

Joseph PITTELOUD, Berne

Zusammenfassung. Dieser Artikel fasst den Stand der Normen der elektronischen Mitteilungsdienste am Ende der laufenden Studienperiode des CCITT zusammen. Nach einem Überblick über die Elemente zur Konsolidierung der Empfehlungen von 1984 werden die wichtigsten Erweiterungen von 1988 dargestellt (die technischen Empfehlungen sind in der Serie X.400 und die Dienstaspekte in der Serie F.400 beschrieben). Dann wird eine Übersicht über das aktuelle technische Vorgehen gegeben. Der Artikel schliesst mit einer Aufzählung von Gebieten, an denen noch intensiv gearbeitet wird.

Résumé. Cet article fait le point sur l'état de la normalisation en messagerie électronique à la fin de cette période d'étude du CCITT. Après un aperçu sur les éléments de consolidation de l'œuvre de 1984, sont présentées les extensions fonctionnelles essentielles des avis 1988 (avis techniques de la série X.400 et opérationnels de la série F.400). Une vue synthétique de l'approche technique actuelle est ensuite donnée. Cet article se termine sur les domaines où les travaux vont se poursuivre intensément.

Consolidamento dei servizi di messaggia elettronica X.400

Le raccomandazioni CCITT delle serie X.400 e F.400, versione 1988

Riassunto. L'autore descrive le norme dei servizi di messaggia elettronica alla fine del periodo di studi del CCITT. Dopo aver passato in rivista gli elementi che hanno portato al consolidamento delle raccomandazioni del 1984, l'autore descrive i più importanti sviluppi nel 1988 (le raccomandazioni tecniche sono descritte nella serie X.400 e gli aspetti di servizio nella serie F.400). L'autore illustra quindi le attuali procedure tecniche e chiude l'articolo con un'elencazione dei campi ai quali si lavora ancora intensamente.

1 Motivations

11 Le moment propice

A fin 1988 sera publié un nouveau jeu de Recommandations CCITT, après une période d'étude de quatre ans (fig. 1). La messagerie électronique a été définie pour la première fois en 1984 (série CCITT X.400/1984) dans les livres rouges du CCITT. A la fin de cette période d'étude (1985-1988), ce seront des livres bleus qui contiendront ses avis version 1988.

Les efforts de consolidation, d'extension et de migration, ainsi que de collaboration avec l'ISO, ont porté de tels fruits qu'il est nécessaire de faire une halte pour comprendre et faire à nouveau le point.

1 Anlass

11 Der geeignete Augenblick

Folgend auf eine vierjährige Studienperiode wurde Ende 1988 eine neue Serie der CCITT-Empfehlungen publiziert (Fig. 1). 1984 fanden in den «Rotbüchern» des CCITT zum ersten Mal Empfehlungen für die elektronischen Mitteilungsdienste Aufnahme (Serie X.400/1984). Am Ende der Studienperiode (1985-1988) wurden nun diese Empfehlungen, Version 1988, in den «Blaubüchern» neu publiziert.

Die Anstrengungen zur Überarbeitung, zur Erweiterung und zur Regelung des Übergangs wie auch die Zusammenarbeit mit der *International Standardisation Organisation* (ISO) haben zahlreiche Früchte getragen; eine Übersicht über die Resultate ist notwendig.

12 Das Vorgehen

Die Methodik des Artikels ist sehr pragmatisch:

- einige Grundkenntnisse der elektronischen Mitteilungsdienste werden vorausgesetzt
- der Artikel beschränkt sich auf die Anwendung «Mitteilungsdienste»; die Aspekte der niedrigeren Schichten im OSI-Modell und deren Weiterentwicklung werden in einem andern Artikel behandelt
- um das Wesentliche der Entwicklung der letzten vier Jahre aufzuzeigen, wird weitmöglichst vereinfacht, ohne dadurch allerdings die in den Empfehlungen festgelegten technischen Konzepte und definierten Dienstleistungen zu verfälschen.

Der Autor gibt nicht vor, alle Einzelheiten der neuen Empfehlungen in allen Details zu kennen, er hofft jedoch, durch diese Übersicht den Zugang zu den komplexen und oft schwer verständlichen Normen zu erleichtern.

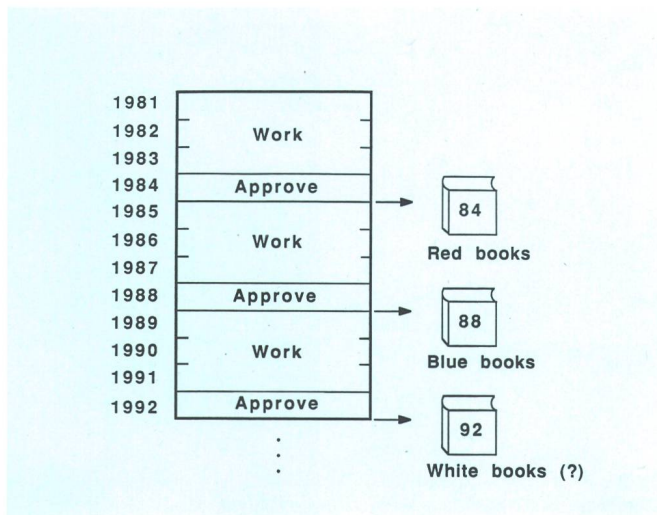


Fig. 1
Périodes d'étude du CCITT – Studienperioden des CCITT

12 Méthode choisie

La méthode utilisée dans cet article est très pragmatique:

- elle suppose déjà une connaissance des idées de base de la messagerie électronique
- elle se limite à l'application proprement dite, les aspects des couches inférieures et de l'évolution de ces couches faisant l'objet d'un autre article
- elle se veut simplificatrice, c'est-à-dire qu'elle voudrait transmettre la «substantifique moelle» de l'évolution en quatre ans, sans pour autant violenter les concepts de la technique et du service définis dans les normes.

L'auteur ne prétend pas posséder à fond le contenu de toutes ces nouvelles normes, mais il souhaite humblement, par ce travail de synthèse, faciliter l'approche de ces normes, oh combien complexes et quelquefois rébarbatives, alors que le service final semble intuitivement si simple et si banal: Un service de courrier «postal» avec des moyens électroniques!

13 Rappel de la normalisation 1984 de la messagerie

Dans la version 1984 des Recommandations du CCITT, une série de normes (CCITT X.400 à X.420) avait été publiée pour définir l'application de messagerie électronique. L'implantation de ces normes a été réalisée par tous les grands constructeurs, et les administrations sont en train de mettre sur pied un service international de messagerie électronique fondée sur ces normes. Les implantations actuelles supportent (fig. 2 et 3):

- le protocole d'échange d'enveloppes électroniques (P1/84) entre messageries, appelé «Message Transfer Agent», MTA, pour le service de transfert de messages
- le protocole décrivant un contenu de ces enveloppes pour un service de messagerie interpersonnel (P2/84). Ce protocole est de bout en bout entre les deux «User Agents», UA, du destinataire et de l'expéditeur. Ce contenu peut transiter par plusieurs MTA.

Un troisième protocole (P3/84) avait été défini pour un «User Agent» isolé («Stand-alone User Agent»), mais il n'a guère été utilisé.

Comme l'étude des couches 6 et 7 de l'OSI n'était guère avancée en 1984, les protocoles P1 et P2 étaient définis en une syntaxe de transfert abstraite propre à la messagerie (X.409) et cette syntaxe était négociée dans les champs «User Data» de l'ouverture de session.

L'application «Message Handling» était divisée en trois sous-couches (fig. 3):

- la plus haute, P2, servait à définir le contenu pour un message de personne à personne
- la centrale, P1, pour définir les enveloppes
- la plus basse («Reliable Transfer Server», RTS) pour isoler l'application «messagerie» de la session et pour contrôler à partir de l'application les mécanismes de dialogue et de reprise de la session. Ces mécanismes étaient analogues à ceux définis pour les protocoles Télétex (T.62) pour la reprise possible aux fins de pages du document Télétex transféré.

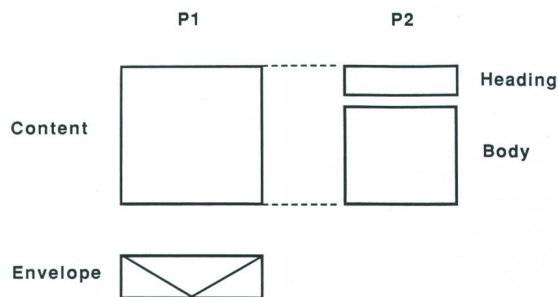


Fig. 2
Structure des messages électroniques – Struktur der elektronischen Mitteilungen
P1 Message Transfer Protocol
P2 Interpersonal Messaging Protocol

tern . . . , wobei die darin festgelegte Dienstleistung doch so einfach, ja banal erscheint: Eine «Post» mit Hilfsmitteln der Elektronik!

13 Rückblick auf die Normierung der Mitteilungsdienste von 1984

Die CCITT-Rotbücher von 1984 enthielten eine Anzahl Empfehlungen (CCITT X.400 bis X.420) zur Definition von elektronischen Mitteilungsdiensten. Produkte gemäss diesen Normen werden heute von allen bedeutenden Computerherstellern angeboten, und die Verwaltungen planen, internationale Dienstleistungen auf der Basis dieser Empfehlungen anzubieten. Durch aktuelle Produkte werden unterstützt (Fig. 2 und 3):

- ein Protokoll zum Austausch elektronischer Briefumschläge (P1/84) zwischen Mitteilungssystemen, genannt «Message Transfer Agent» (MTA) für den Mitteilungstransportdienst
- ein Protokoll (genannt P2/84), das den Inhalt der Briefumschläge für einen Mitteilungsdienst zwischen Personen beschreibt. Dieses Protokoll ist End-zu-End zwischen zwei «User Agents» (UA) des Empfängers und des Absenders gültig. Der Inhalt kann über mehrere MTA vermittelt werden (Transit).

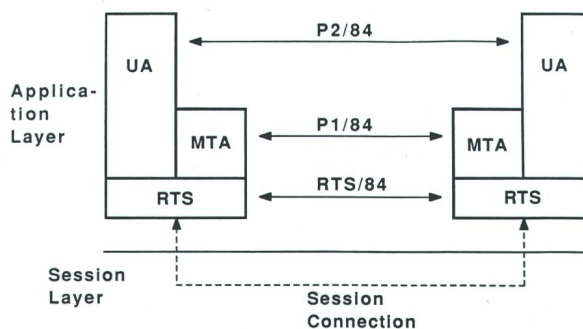


Fig. 3
Architecture X.400/1984 – Architektur X.400/1984
UA User Agent
MTA Message Transfer Agent
RTS Reliable Transfer Server

2 Travail de consolidation

21 Guide d'implantation

Dès la publication des normes 1984, a été mis sur pied un guide d'implantation, tenant à jour la liste de tous les défauts rapportés, et indiquant dans quelle direction les normes 1984 allaient être modifiées pour supprimer ces défauts. En plus, ce guide contenait les «contraintes pragmatiques» imposées par la réalisation concrète des messageries, telles que le nombre maximal de copies d'un message ou la grandeur maximale du contenu du message. Ces contraintes font maintenant parties intégrantes des normes 1988.

Ce guide a été publié six fois et la sixième version est celle qui fait actuellement foi pour les implantations fondées sur les normes 1984. Elle est publiée officiellement par le CCITT comme un manuel (fig. 9).

22 Test de conformité

L'application de messagerie a été la première à tenter d'utiliser les bases de la norme CCITT X.290 sur la conformité OSI: C'est sur les normes 1984 complétées par le guide d'implantation que se sont concentrés les travaux de conformité. Il est clair qu'il faut s'attendre à ce que les tests de conformité d'une norme aient toujours un retard de quelques années sur la norme en question. Il faut implanter, c'est-à-dire coder et tester avec d'autres implantations, pour savoir définir les cas de test de conformité et les valider avec des implantations réelles.

En 1988 sont publiés (fig. 9):

- une norme générale sur la conformité en messagerie selon 1984 (CCITT X.403)
- trois manuels définissant les cas de test de conformité 1984
 - CCITT X.403 «Conformance Testing Specification Manual for P2» (X.403/CTSM1)
 - CCITT X.403 «Conformance Testing Specification Manual for P1» (X.403/CTSM2)
 - CCITT X.403 «Conformance Testing Specification Manual for RTS» (X.403/CTSM3).

Ces manuels ne sont pas intégrés dans les avis CCITT de 1988, car on s'attend à une mise à jour périodique plus fréquente que les avis. Ils sont cependant des documents officiels publiés par le CCITT et distribués sur demande par cet organisme.

23 Technique et services

En 1984, le groupe d'étude technique (CCITT SG VII) avait devancé celui des services (CCITT SG I). Dans cette période d'étude, les deux groupes ont avancé main dans la main, de telle sorte que la Recommandation de base est identique et publiée dans les deux groupes d'étude: CCITT X.400 pour le groupe technique, identique à CCITT F.400 pour le groupe des services. Cette recommandation définit le concept de service et celui de système (fig. 8 et 9).

Ein drittes Protokoll (P3/84) wurde zwischen dem MTA und dem UA für isolierte UA (Stand Alone User Agents) definiert, entsprechende Produkte sind jedoch noch kaum vorhanden.

Da 1984 das Studium der Ebenen 6 und 7 noch ungenügend vorwärtsschritt, wurden die Protokolle P1 und P2 in einer eigens für die Mitteilungsdienste geschaffenen Syntax (X.409) definiert, deren Verwendung in den «User Data» zu Beginn der Session mitgeteilt wird.

Die Anwendung «Message Handling» (Mitteilungsdienste) teilte sich in drei Unterebenen auf (Fig. 3):

- die höchste Ebene, P2, diente zur Definition des Inhalts einer Mitteilung zwischen Personen
- die mittlere Ebene, P1, definierte die Umschläge
- die untere Ebene («Reliable Transfer Server», RTS), trennte die Anwendung «Mitteilungsdienste» von der Sessionebene und steuerte von der Anwendung aus die Mechanismen für den Dialog und die Wiederaufnahme der Session. Diese Mechanismen entsprachen jenen, die für die Teletextprotokolle (T.62) zur möglichen Wiederaufnahme an den Seitenenden des übertragenen Teletextdokumentes definiert wurden.

2 Konsolidierung

21 «Implementor's Guide»

Seit der Publikation der Normen 1984 wurden alle gemeldeten Fehler und Unklarheiten in den Empfehlungen in eine Liste («Implementor's Guide») aufgenommen und Vorschläge zu deren Beseitigung ausgearbeitet. Zusätzlich enthält der «Implementor's Guide» die für die praktische Ausführung von Mitteilungssystemen erforderlichen und vereinbarten Maximalwerte wichtiger Grössen («Pragmatic Constraints»), wie z. B. die grösstmögliche Anzahl von Kopien oder die maximale Länge einer Mitteilung. Diese Restriktionen bilden nun einen integralen Teil der Normen 1988.

Der «Implementor's Guide» wurde in sechs aufeinanderfolgenden Versionen veröffentlicht, und die letzte Version findet nun ihren Niederschlag in Produkten, die gemäss den Normen von 1984 realisiert werden. Der «Implementor's Guide» wird nun durch den CCITT offiziell als «Manual» herausgegeben (Fig. 9).

22 «Conformance Testing»

Die Normen für die Mitteilungsdienste waren die ersten, bei denen die CCITT-Empfehlungen X.290 über die OSI-Konformität zur Anwendung kamen: Die Arbeiten für die Konformitätsprüfungen stützen sich auf die um den «Implementor's Guide» erweiterten Normen von 1984. Konformitätstests werden stets einen Rückstand von einigen Jahren auf die Normen aufweisen: Die Produkte müssen zuerst entwickelt und getestet werden, bevor Testfälle definiert und Konformitätsprüfungen gegenüber anderen Produkten durchführbar sind.

Im Jahre 1988 wurden veröffentlicht (Fig. 9):

- eine allgemeine Empfehlung zur Konformität von Mitteilungsdiensten gemäss den Normen von 1984 (CCITT X.403)

24 CCITT et ISO

Lorsque le CCITT publia ses avis en 1984, ISO venait de commencer sérieusement ses travaux de normalisation en messagerie, pour interconnecter les messageries privées. Ces travaux sont connus sous le nom de MOTIS (*Message Oriented Text Interchange System*). A partir de 1986, la collaboration entre l'ISO et le CCITT devint très active, de telle sorte que toutes les extensions MOTIS proposées par l'ISO furent intégrées dans les avis CCITT; les standards 1988 sont donc des standards «joint-ISO-CCITT», et seul le caractère obligatoire ou facultatif de quelques options diffère (*tab. IV*).

25 Généralisation des outils de messagerie

En 1984, l'application de messagerie avait développé trois outils performants:

- la syntaxe abstraite (CCITT X.409/84) décrivant les structures de données
- le concept de «Remote Operation» (CCITT X.410/84) qui décrivaient le protocole P3, c'est-à-dire les opérations distantes entre deux systèmes ouverts
- le concept RTS («Reliable Transfer Server») du contrôle de la session à partir de l'application.

Ces outils ont été généralisés et sont devenus des «General Purpose Tools» pour toutes les applications OSI. Ils ont donc acquis un numéro de la série X.200, définissant l'architecture générale:

- CCITT X.208 et X.209/1988 pour la syntaxe
- CCITT X.219 et X.229/1988 pour le «Remote Operation»
- CCITT X.218 et X.228/1988 pour le RTS.

Ils sont décrits dans un article séparé [10].

26 Utilisation des nouveaux outils génériques

Durant cette période d'étude, les experts de l'architecture OSI établiront à leur tour des outils génériques qui ont été utilisés pour les nouvelles normes 1988 de la messagerie; ce sont:

- les normes définissant la couche 6 de présentation (CCITT X.216 et X.226/1988)
- la nouvelle structuration de la couche application (7), qui n'est plus vue comme une couche à diviser en sous-couches, mais comme une collection de processus, appelés «Application Service Element», ASE, dialoguant entre eux d'un système ouvert à un autre système ouvert (*fig. 4*)
- le processus de base de l'application, appelé «Association Control Service Element», ACSE, qui établit comme premier ASE l'association d'application entre les deux systèmes ouverts (CCITT X.217 et X.227/1988, *fig. 4*).

Ces outils génériques sont décrits dans l'article associé [10].

3 Extension de fonctionnalité

31 Stabilisation de la messagerie interpersonnelle

La messagerie interpersonnelle et son protocole P2 se sont largement stabilisés à l'exception près que la

- drei «Manuals» mit Testfällen gemäss den Normen von 1984:

- CCITT X.403 «Conformance Testing Specification Manual for P2» (X.403/CTSM1)
- CCITT X.403 «Conformance Testing Specification Manual for P1» (X.403/CTSM2)
- CCITT X.403 «Conformance Testing Specification Manual for RTS» (X.403/CTSM3).

Die «Manuals» sind nicht in den CCITT-Empfehlungen von 1988 integriert, da sie häufiger überarbeitet werden als die Empfehlungen. Trotzdem handelt es sich dabei um offizielle CCITT-Dokumente, die auf Verlangen durch den CCITT abgegeben werden.

23 Technik und Dienstleistungen

Im CCITT hatte 1984 die technische Studiengruppe (SG VII) einen Vorsprung auf die Studiengruppe I, die für die Beschreibung der Dienstleistung verantwortlich ist. Während dieser Studienperiode konnte dank einer engen Zusammenarbeit eine identische Basisempfehlung für die beiden Gruppen entstehen: Die Empfehlungen X.400 der technischen Studiengruppe VII ist identisch mit der Empfehlung F.400 der Studiengruppe I. Diese Empfehlungen beschreiben die Konzepte für die Dienste und das System (*Fig. 8 und 9*).

24 CCITT und ISO

Als der CCITT 1984 seine Empfehlungen veröffentlichte, nahm der ISO ernsthaft seine Normalisierungsarbeiten für die Zusammenarbeit von privaten Mitteilungssystemen unter dem Namen MOTIS (*Message Oriented Text Interchange System*) auf. Ab 1986 begann eine sehr enge Zusammenarbeit zwischen CCITT und ISO mit dem Resultat, dass alle von ISO vorgeschlagenen Erweiterungen in die CCITT-Empfehlungen aufgenommen wurden; die Normen von 1988 sind damit gemeinsam (joint-ISO-CCITT-Standards), sie unterscheiden sich nur darin, dass einige Optionen obligatorisch oder fakultativ definiert sind (*Tab. IV*).

25 Verallgemeinerung von Hilfsmitteln für die Mitteilungsdienste

Für die Anwendung «Mitteilungsdienste» wurden 1984 drei sehr nützliche Hilfsmittel entwickelt:

- eine abstrakte Syntax (CCITT X.409/84) zur Beschreibung der Datenstruktur
- das Konzept «Remote Operation» (CCITT X.410/84) zur Strukturierung und Beschreibung der Zusammenarbeit zwischen zwei entfernten offenen Systemen
- das Konzept RTS (Reliable Transfer Server) zur Steuerung der Sessionebene durch die Anwendung.

Diese Hilfsmittel wurden verallgemeinert und zu «General Purpose Tools» für alle OSI-Anwendungen erweitert. Neu bekamen diese Empfehlungen eine Nummer der Serie X.200 zugeteilt, die die generelle OSI-Architektur beschreibt:

- CCITT X.208/88 und X.209/88 für die Syntax
- CCITT X.219/88 und X.229/88 für «Remote Operation»
- CCITT X.218/88 und X.228/88 für RTS.

Diese Empfehlungen sind Gegenstand eines separaten Artikels [10].

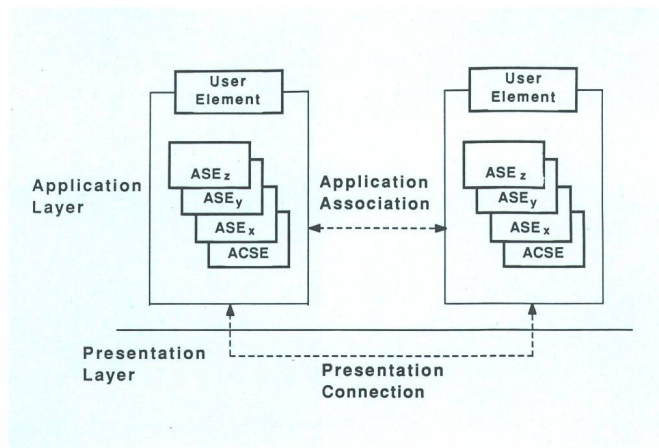


Fig. 4
Structuration des applications – Struktur der Anwendungen
ASE Application Service Element
ACSE Association Control Service Element (Basic ASE)

norme de «Interpersonal Messaging» a été réécrite pour tenir compte des nouveaux modes de description des applications.

On peut citer l'adjonction de l'indication du langage (allemand, français, etc.) utilisé dans l'en-tête, ce qui permettra des extensions de service en direction de la sortie vocale de messages par synthétiseurs, ou de traduction automatique de messages.

Quant au transfert de message (P1), il a subi des extensions considérables dont les plus importantes sont:

- l'introduction du stockage de messages («Message Store»)
- la remise postale («Physical Delivery»)
- la notion de liste de distribution («Distribution List»)
- la notion de transfert sûr de message («Secure Messaging»), avec les techniques cryptographiques.

32 Le «Message Store»

Le problème avec les normes P3/1984, était que les ordinateurs individuels (PC) qui auraient supporté P3 comme un agent utilisateur isolé («Stand-alone User Agent») auraient dû être constamment connectables, c'est-à-dire enclenchés et connectés au réseau pour que le service de transfert de message puisse faire la remise des messages à ces PC dans les temps de remise impartis; en cas de message urgent, ce temps de remise maximal est de l'ordre de $\frac{3}{4}$ d'heure (CCITT F.420/1988, tab. I).

Pour résoudre ce problème, il a été décidé de définir un stockage de messages («Message Store», MS), auquel le service de transfert de messages peut remettre le

Tableau I. Qualité de service du transfert de messages
Tabelle I. Dienstqualität des Mitteilungstransfers

Grade of delivery	95 % delivered before ...	Non-delivery report forced after ...
Urgent	0,75 hours	4 hours
Normal	4,0 hours	24 hours
Non-urgent	24,0 hours	36 hours

26 Die Verwendung neuer, allgemeiner Werkzeuge

Die Experten der OSI-Architektur schufen ihrerseits während dieser Studienperiode neue, allgemein verwendbare Werkzeuge, die in den Empfehlungen für die Mitteleidungsdienste von 1988 zur Anwendung kommen:

- die Empfehlungen zur Ebene 6 «Presentation Layer» (CCITT X.216/88 und X.226/88)
- die neue Strukturierung der Ebene 7 «Application Layer», die nicht mehr in Unterebenen aufgeteilt, sondern als eine Anzahl von Prozessen («Application Service Element», ASE) dargestellt wird, die unter sich von einem zum andern offenen System einen Dialog führen (Fig. 4)
- der Basisprozess der Anwendung, genannt «Association Control Service Element» (ACSE), der als erstes ASE die Anwendung von zwei offenen Systemen miteinander verknüpft (CCITT X.217/88 und CCITT X.227/88, Fig. 4).

Auch diese allgemeinen Werkzeuge sind in einem weiteren Artikel [10] beschrieben.

3 Erweiterung der Funktionalität

31 Stabilisierung der interpersonellen Mitteleidungsdienste

Trotz der Überarbeitung der Normen für das «Interpersonal Messaging» im Hinblick auf die neuen Methoden zur Beschreibung von Anwendungen im OSI-Modell blieb das Protokoll P2 weitgehend stabil.

Erwähnenswert ist die Erweiterung der Funktionen um die Angabe der Sprache im Kopf der Meldung (Deutsch, Französisch usw.), was in Zukunft eine synthetische Sprachausgabe ermöglicht oder die automatische Übersetzung einer Mitteilung erleichtert.

Der «Message Transfer» hat einige wichtige Erweiterungen erfahren:

- die Einführung des Mitteilungsspeichers («Message Store»)
- die postalische Auslieferung («Physical Delivery»)
- die Möglichkeit der Verwendung von Verteilerlisten («Distribution List»)
- die sichere Übertragung von Mitteilungen («Secure Messaging») mit Hilfe der Kryptographie.

32 Der «Message Store»

Ein Problem der Normen P3/84 betraf die Verwendung der Personalcomputer (PC), die P3 als isolierter «User Agent» (UA) unterstützen. Diese hätten dauernd eingeschaltet und ans Netz angeschlossen sein müssen, um innerhalb der vorgesehenen Zeit die Mitteilungen vom Mitteleidungsdienst übernehmen zu können: Im Falle einer dringenden Mitteilung ist die Maximalzeit auf 45 Minuten (CCITT F.420/88) festgelegt (Tab. I).

Zur Lösung dieses Problems wurde ein Mitteilungsspeicher («Message Store», MS) definiert, an den das Mitteilungssystem die Mitteilung weiterleiten kann. Dieser Mitteilungsspeicher ist einem einzigen «User Agent» zugeordnet, der die Mitteilungen zu dem für ihn geeigneten Zeitpunkt abholen kann. Diese Funktion kann in etwa

message. Ce «Message Store» appartient en propre à un seul «User Agent», qui peut venir rechercher ses messages quand bon lui semble. Cette fonction correspond en quelque sorte à celle d'une case postale traditionnelle (fig. 5).

Lorsque l'agent utilisateur vient rechercher ses messages («Retrieval»), il peut:

- soit en obtenir un résumé sous la forme du nombre de messages stockés («Summarize»)
- soit obtenir la liste des messages en attente avec des éléments de l'enveloppe et du contenu («List»)
- soit obtenir un message particulier («Fetch»)
- soit supprimer un message qui a été listé et qui n'offre pas d'intérêt («Delete»).

Il est probable que les stockages de messages seront réalisés, non pas comme systèmes indépendants, mais comme places de mémoire dans les ordinateurs faisant office de «Message Transfer Agent», MTA. Bien d'autres solutions sont cependant concevables: Un serveur d'archives, avec une collection de messages stockés, des messages stockés isolément, etc.

33 Remise postale («Physical Delivery»)

Un des problèmes à résoudre avec la messagerie électronique est celui de l'interfonctionnement avec la messagerie «papier» traditionnelle, c'est-à-dire la poste. Cela permet aux deux messageries de profiter l'une de l'autre pour créer des applications nouvelles et pour toucher, à partir de la messagerie électronique, tous les destinataires atteignables par courrier postal.

Cet interfonctionnement est spécifié par (fig. 6):

- la définition d'une unité d'accès à la remise postale («Physical Delivery Access Unit», PDAU) qui se charge de l'impression des messages et de leur insertion dans le circuit traditionnel de la poste
- l'extension de l'adressage de l'enveloppe électronique pour des adresses géographiques (rue, numéro de bâtiment, ville, etc.)
- l'extension du protocole d'enveloppe P1 pour les éléments de service propres à la poste («Special Delivery», «Registered Mail», etc.).

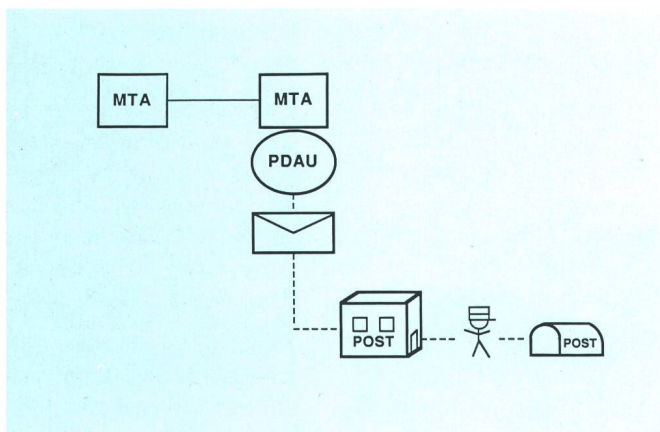


Fig. 6
Remise postale – Physikalische Auslieferung (Post)
PDAU Physical Delivery Access Unit
MTA Message Transfer Agent

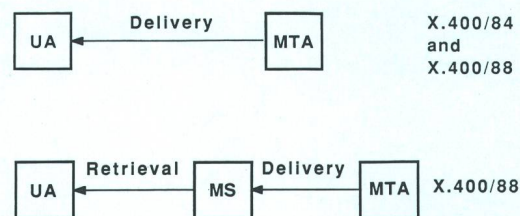


Fig. 5
Stockage des messages – Mitteilungsspeicher
MTA Message Transfer Agent
UA User Agent
MS Message Store

mit dem traditionellen Postfach verglichen werden (Fig. 5).

Beim Abholen («Retrieval») der Mitteilung kann der «User Agent»

- entweder eine Übersicht über die Anzahl der gespeicherten Mitteilungen erhalten («Summarize»)
- oder eine Liste der gespeicherten Mitteilungen mit Elementen der Adresse und des Inhalts abrufen («List»)
- oder eine bestimmte Mitteilung verlangen («Fetch»)
- oder eine aufgelistete Mitteilung löschen, für die kein Interesse mehr vorhanden ist («Delete»).

Es ist wahrscheinlich, dass die Mitteilungsspeicher nicht als unabhängige Systeme realisiert, sondern als zusätzliche Funktion im Rechner des «Message Transfer Agent» (MTA) implementiert werden. Jedoch sind auch andere Realisierungsmöglichkeiten des «Message Store» denkbar: Als spezieller Archivrechner, mit einer Gruppe von Mitteilungsspeichern oder als Einzelspeicher usw.

33 Zustellung per Post («Physical Delivery»)

Ein von den elektronischen Mitteilungsdiensten zu lösendes Problem betrifft die Zusammenarbeit mit den traditionellen Postdiensten: Indem die elektronischen Mitteilungsdienste alle durch die Post versorgten Empfänger erreichen, können sich diese beiden Nachrichtenverteilungssysteme ergänzen und neuartige Problemlösungen anbieten.

Diese Zusammenarbeit wird spezifiziert durch (Fig. 6):

- die Definition einer «Physical Delivery Access Unit» (PDAU), durch die der Ausdruck und die Übergabe der Mitteilung an die Postdienste gewährleistet ist
- die Erweiterung der Adressiermöglichkeit des elektronischen Briefumschlages um geographische Destinationen (Strasse, Hausnummer, Stadt usw.)
- die Erweiterung des Briefumschlag-Protokolls P1 um Dienstelemente der Post (z. B. «persönliche Übergabe», «Einschreiben»).

Diese Zusammenarbeit mit der Post ist nicht nur auf Inhalte von interpersonellen Mitteilungen des Typs P2 beschränkt, sondern kann z. B. auch für den Austausch von Handelsdaten mit strukturiertem Inhalt (EDI, «Electronic Data Interchange») dienen.

L'interfonctionnement avec la poste n'est pas seulement prévu pour des contenus de messages de type P2 (messagerie interpersonnelle) mais aussi pour des messages commerciaux de type EDI (*Electronic Data Interchange*) décrivant des formulaires structurés qui peuvent être directement retraités par ordinateur.

34 Liste de distribution

Une adjonction importante apportée dans les normes de 1988 concerne la possibilité, pour un usager, d'envoyer des messages à un groupe de destinataires, non plus en énumérant chacun d'eux, mais en utilisant le nom de ce groupe, formant aussi de vraies listes de distribution («Mailing Lists»). Ces listes sont maintenues dans des annuaires («Directory Systems») qui sont interrogés par les «Messages Transfer Agents» (MTA) et font l'extension nécessaire (*fig. 7*). Une adresse est associée à chaque liste de distribution qui identifie le point d'expansion (MTA ou domaine) où les noms des membres de la liste sont ajoutés à la liste des destinataires du message. Ces listes de distribution peuvent contenir, soit des adresses de destinataires, soit d'autres listes de distribution.

Cela constitue un beau casse-tête de tarification en perspective! En effet à qui adressera-t-on la facture pour l'explosion possible de messages

- à l'expéditeur, ou
- au propriétaire de la liste de distribution? Et, dans ce cas, comment faudra-t-il mettre en compte les prestations fournies à l'expéditeur?

35 Le transfert sûr («Secure Messaging»)

L'extension des fonctions de la messagerie pour la sécurité du transfert de messages a fait d'énormes progrès. Il faudra cependant voir quels services de sécurité correspondent vraiment à un besoin commercial pour les messages à échanger. La structure est fondée sur la norme ISO-7498-2 («Open System Interconnection, Basic Reference Model, Security Aspects»). Plusieurs des éléments de service supposent une gestion asymétrique de clefs de chiffrement, les clefs publiques étant mémorisées de manière sûre dans des annuaires (voir CCITT X.509 «Directory Authentication Framework»).

Les services de sécurité offerts peuvent être classés de la façon suivante:

- «Origin Authentication»
 - Authentification de l'origine des messages, des rapports ou des «probes»
 - Preuve de dépôt et preuve de remise par le «Message Store» du destinataire à l'«User Agent» de l'expéditeur.
- «Secure Access Management»
 - «Peer Entity Authentication», établissement d'association d'application authentifiée entre les différentes paires de systèmes ouverts de la messagerie (UA/MTA, MTA/MTA, MS/MTA, etc.).
- «Data Confidentiality»
 - Protection contre le dévoilement non autorisé d'informations (contenu, associé avec une clef secrète sur l'enveloppe)

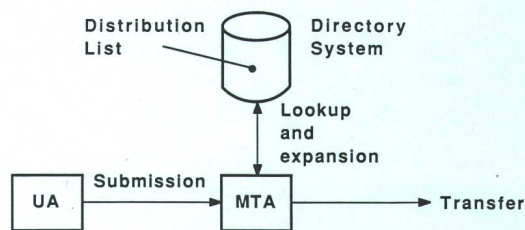


Fig. 7
Liste de distribution – Verteilerliste
UA User Agent
MTA Message Transfer Agent

34 Verteilerlisten

Eine wichtige funktionelle Ergänzung von 1988 besteht darin, dass der Absender Meldungen an eine Gruppe von Empfängern senden kann. Dabei braucht er nicht mehr jeden Adressaten einzeln aufzuführen, sondern er verwendet den Namen einer Verteilerliste («Mailing Lists»), die er sich selber aufbauen kann. Verteilerlisten werden in den Adressverzeichnissen («Directory Systems») aufgeführt und durch die «Message Transfer Agents» (MTA) zur Expansion der Adressliste abgefragt (*Fig. 7*). Jeder Verteilerliste ist eine Adresse zugeordnet, welche den Expansionsort (MTA oder Domain) angibt, wo die Liste der Empfänger der Mitteilung beigefügt wird. Diese Verteilerlisten können sowohl Adressen von Empfängern als auch Namen weiterer Verteilerlisten enthalten.

Die Tarifgestaltung ist damit um ein interessantes Problem reicher: Wer bezahlt für die mögliche Explosion der Zahl der Empfänger einer Mitteilung?

- der Absender?
- der Besitzer der Verteilerliste? Was bezahlt dann der Absender?

35 Die gesicherte Übermittlung der Mitteilung («Secure Messaging»)

Ein grosser Fortschritt sind die Erweiterungen zu Gunsten einer sicheren Übermittlung der Nachrichten, wobei die Zukunft zeigen muss, welche Sicherheitsaspekte einem wirklichen geschäftlichen Bedürfnis entsprechen. Die gewählte Struktur basiert auf der Norm ISO-7498-2 («Open System Interconnection, Basic Reference Model, Security Aspects»). Mehrere Sicherheitselemente setzen eine asymmetrische Verwaltung der Chiffrierschlüssel voraus, wobei die öffentlichen Schlüssel gesichert in den Systemen für die Teilnehmerverzeichnisse (siehe CCITT X.509, «Directory Authentication Framework») abgespeichert sind.

Sicherheitsdienstleistungen lassen sich in die folgenden Klassen unterteilen:

- «Origin Authentication»
 - Authentizität der Herkunft einer «Message», eines «Reports» oder einer «Probe»

- Protection limitée contre l'analyse du trafic («Message Flow Confidentiality»).
- «Data Integrity»
 - Protection du contenu des attaques actives par un contrôle d'intégrité qui peut inclure une clef secrète («Content Integrity Check»).
- «Non-Repudiation»
 - Preuve irrévocable pour une tierce personne qu'un message a été déposé, acheminé ou remis.
 - Définition de contexte de sécurité des MTA/UA ou MS et d'étiquette de sécurité («Security Labels») associés sur les enveloppes des messages.
- «Security Management Services»
 - Services permettant de gérer des paramètres de sécurité (modifier des valeurs préenregistrées). Ces paramètres, appelés «Credentials», peuvent se limiter à un simple mot de passe ou à un échange de clefs de chiffage («Strong Credentials»).

36 Réécriture des normes

Vu les clarifications concernant la représentation des applications par l'introduction des concepts des ASE interfonctionnant entre elles (fig. 4), il fut nécessaire de réécrire entièrement et respecifier les normes de messagerie, non pas en termes de sous-couches, mais en termes d'ASE et de contexte d'application. Il s'est agi d'un travail énorme! On ose espérer que ce genre d'exercice ne devra pas se reproduire lorsque le concept d'application répartie sera clarifié, mais qui sait?

4 Structure des avis de messageries

41 Les avis de service (Série F)

- CCITT F.400/X.400 est l'avis central, définissant une vue globale du système et du service de messagerie (fig. 8).

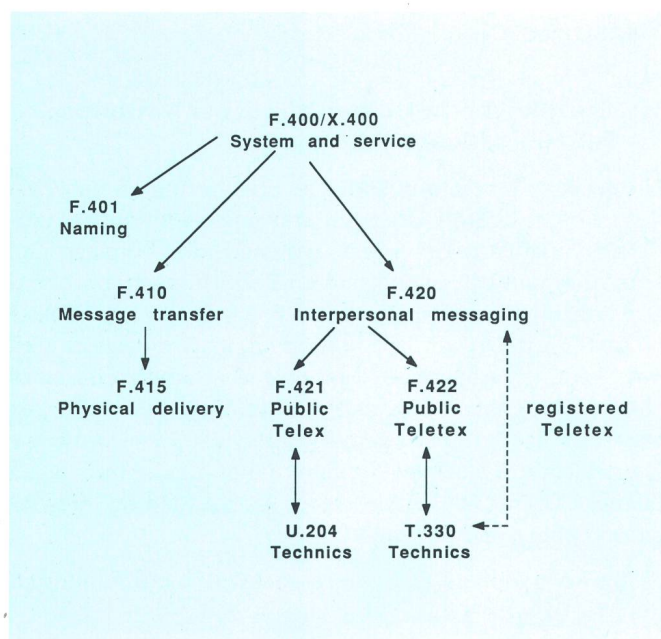


Fig. 8
Série d'avis F.400 et associés – Serie der Empfehlungen F.400 und zugehörige

- Beweis für die Aufgabe einer Meldung durch den Absender und Beweis für die Auslieferung einer Meldung an den Empfänger
- «Secure Access Management»
 - Schutz für die einzelnen Beziehungen zwischen den Elementen des Mitteilungssystems (UA/MTA, MTA/MTA, MS/MTA usw.) gegen eine unerlaubte Benutzung
- «Data Confidentiality»
 - Schutz vor unerlaubter Einsichtnahme in die Information
 - beschränkter Schutz vor einer Verkehrsanalyse («Message Flow Confidentiality»)
- «Data Integrity»
 - Schutz gegenüber aktiven Versuchen, den Inhalt der Mitteilung zu verändern, unter eventueller Verwendung eines geheimen Schlüssels («Content Integrity Check»)
- «Non-Repudiation»
 - unwiderlegbarer Beweis gegenüber einer Drittperson, dass eine Mitteilung aufgegeben, versendet oder ausgeliefert wurde
 - Verwendung von Sicherheitsbezeichnungen («Security Labels») die ermöglichen, dass entsprechend bezeichnete Mitteilungen nur die dafür freigegebenen Elemente (MTA/UA oder MS) des Mitteilungssystems benutzen dürfen
- «Security Management Services»
 - die Möglichkeit, Sicherheitsparameter («Credentials») wie z. B. Passwörter oder Chiffrierschlüssel festzulegen und zu verändern.

36 Überarbeitung der Normen

Angeichts der Verbesserungen bei der Darstellung der Anwendungsebene durch das Einführen des Konzeptes der zusammenarbeitenden ASE (Fig. 4) war es unerlässlich, die Normen für die Mitteilungsdienste aus dieser neuen Sicht vollständig zu überarbeiten. Wir hoffen, dass sich dieser enorme Aufwand nicht mehr wiederholt, wenn das Konzept der verteilten Anwendungen vollständig klar ist.

4 Die Struktur der Empfehlungen für die Mitteilungsdienste

41 Die Empfehlungen für die Dienstleistungen (Serie F)

- CCITT F.400/X.400 ist die grundlegende Empfehlung. Sie gibt einen Überblick über das System und die Dienstleistungen der Mitteilungsdienste (Fig. 8).
- CCITT F.401 definiert die Regeln der Namengebung und der Adressenbezeichnung. Sie legt fest:
 - die Adressentypen
 - mnemonisch (einfach zu erinnern)
 - terminal (Netzadresse)
 - numerisch (spezieller numerischer Fall)
 - postalisch (Postadresse)
 - die Rolle der zentralen Verwaltung der Namen («Naming Authority») und
 - die Beziehung zwischen den Namen in den Teilnehmerverzeichnissen («Directory Name») und den zugeordneten Adressen.

- CCITT F.401 définit les règles de désignation et d'adressage, à savoir:
 - les types d'adresses
 - mnémonique (conviviale)
 - terminale (adresse réseau)
 - numérique (cas spéciaux numériques)
 - postale
 - le rôle de l'autorité de désignation («Naming Authority»)
 - la relation entre les noms («Directory Name») à fournir aux annuaires et leurs adresses associées.
- CCITT F.410 définit le service de transfert de message et la qualité de service associée (tab. I)
- CCITT F.415 définit l'interfonctionnement avec le service postal, les barrières de responsabilité et les détails d'impression des messages (format, etc., «Physical Rendition», fig. 6)
- CCITT F.420 définit le service de messagerie interpersonnelle (service IPM)
- CCITT F.421 définit l'interfonctionnement du service IPM avec un usager Télec non enregistré dans le cadre de la messagerie
- CCITT U.204 définit les caractéristiques techniques de cet interfonctionnement (CCITT SG IX)
- CCITT F.422 définit l'interfonctionnement du service IPM avec un usager Télétex non enregistré dans le cadre de la messagerie
- CCITT T.330 définit les caractéristiques techniques de cet interfonctionnement (CCITT SG VIII).

42 Les avis techniques (Série X)

421 Documents relatifs aux normes CCITT X.400, version 1984

Ces documents sont (fig. 9):

- Le manuel CCITT «Implementation Guide» (version 6, voir chapitre 2)
- L'avis CCITT X.403, conformité en messagerie 1984 (voir chapitre 2)
- Les manuels de conformité 1984 (voir chapitre 2):
 - X.403/CTSM.1 (P2)
 - X.403/CTSM.2 (P1)
 - X.403/CTSM.3 (RTS).

422 Avis concernant les conversions

- CCITT X.408 définit les règles de conversion (par exemple entre des informations codées en IA5 (International Alphabet No. 5) et d'autres en chaîne de caractères Vidéotex ou Télétex). Le sujet est ardu, car «conversion» signifie presque nécessairement «perte d'information».

423 Avis techniques principaux

- CCITT X.400 est identique à F.400.
- CCITT X.402 donne un aperçu général sur l'architecture, les configurations, les détails de désignation, l'utilisation des annuaires et la réalisation de la messagerie dans le contexte OSI.
- CCITT X.407 est un essai d'extension de la notation «Remote Operation» pour décrire de manière abstraite les applications en général. Cette norme vou-

- CCITT F.410 définit la Dienstleistung «Mitteilungstransfer» und die Qualität der dazugehörigen Dienstleistungen (Tab. I).
- CCITT F.415 beschreibt die Zusammenarbeit und die Aufteilung der Verantwortlichkeiten mit der Post sowie die Details des Ausdrucks der Mitteilungen, wie Format («Physical Rendition») usw. (Fig. 6).
- CCITT F.420 definiert die interpersonellen Mitteilungsdienste (IPM-Dienst).
- CCITT F.421 definiert die Zusammenarbeit des IPM-Dienstes mit einem gewöhnlichen, dem Mitteilungsdienst unbekannten Telexteilnehmer.
- CCITT U.204 definiert die technischen Charakteristiken der Zusammenarbeit mit dem Telexteilnehmer (CCITT SG IX).
- CCITT F.422 definiert die Zusammenarbeit des IPM-Dienstes mit einem gewöhnlichen, dem Mitteilungsdienst unbekannten Teletexteilnehmer.
- CCITT T.330 definiert die technischen Charakteristiken der Zusammenarbeit mit dem Teletexteilnehmer (CCITT SG VIII).

42 Die technischen Empfehlungen (Serie X)

421 Dokumente, die sich auf die Version von 1984 der Normen CCITT X.400 beziehen

Es sind dies (Fig. 9):

- das Handbuch («Manual») CCITT «Implementation Guide», Version 6 (siehe Kapitel 2)
- die Empfehlung CCITT X.403, Konformität für die Mitteilungsdienste 1984 (siehe Kapitel 2)

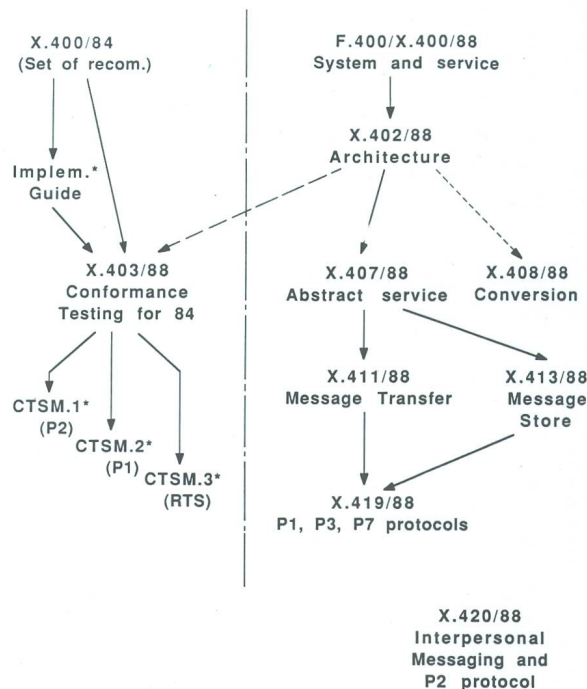


Fig. 9
Série d'avis X.400/1988 et de manuels – Serie der Empfehlungen X.400/1988 und der «Manuels»
*: CCITT Manual

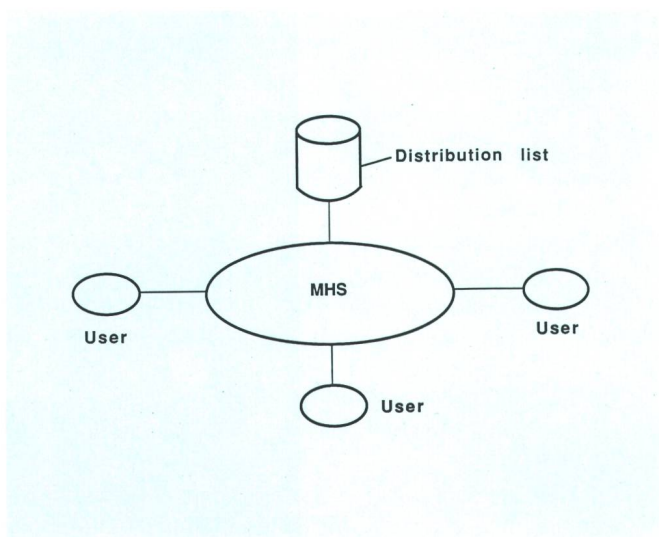


Fig. 10
Environnement de la messagerie – Umfeld der Mitteilungsdienste
MHS Message Handling System

draht werden eine Norm d'usage général (de la série X.200) pour d'autres applications, mais, de l'avis de l'auteur, il faudra encore bien étudier la question, car ce formalisme ne définit toujours pas la sémantique de l'application, qui doit être expliquée en langage compréhensible à chacun.

- CCITT X.411 est un «pavé» qui définit le service du transfert de message, soit entre MTA (P1), soit entre MTA et ses utilisateurs UA ou MS (P3). La description abstraite des services est si illisible qu'il a fallu rajouter toute une partie appelée «procédures» qui explique, en termes compréhensibles pour un programmeur, le fonctionnement d'unités logiques qui pourraient être des modules de logiciel.
- CCITT X.413 définit le service du «Message Store» (MS), entre le UA et le MS, et sert à définir le protocole P7.
- CCITT X.419 définit avec une concentration quelque peu déconcertante (due aux références faites aux définitions abstraites décrites en X.411 et X.413) les protocoles suivants (fig. 13):
 - le protocole P1/1988 («Message Transfer System Transfer Protocol»)
 - le protocole P3/1988 («Message Transfer System Access Protocol»)
 - le protocole P7/1988 («Message Store Access Protocol»).
- CCITT X.420 définit le service et le protocole de messagerie interpersonnelle (P2/1988).

5 Substance technique de la messagerie

51 Modèle fonctionnel (CCITT X.400, X.402)

511 Examen de l'application sur trois niveaux

On peut voir logiquement l'application en réalisant trois «coupes» à des profondeurs différentes:

- la première décrit l'environnement du «Message Handling», avec ses utilisateurs finaux (fig. 10)

- die Handbücher für die Konformität 1984 (siehe Kapitel 2):
 - X.403/CTSM.1 (P2)
 - X.403/CTSM.2 (P1)
 - X.403/CTSM.3 (RTS).

422 Die Empfehlung für die Konversionen

- CCITT X.408 definiert die Konversionsregeln, z. B. zwischen den in IA5 (International Alphabet No. 5) codierten Informationen und anderen Codierungen, wie sie beispielsweise in Videotex oder Teletex verwendet werden. Es handelt sich dabei um ein heikles Gebiet, denn Konversion bedeutet fast notwendigerweise einen Verlust von Informationen.

423 Die technischen Empfehlungen

- CCITT X.400 ist identisch mit F.400.
- CCITT X.402 gibt eine generelle Übersicht über die Architektur, die Konfigurationen, die Details der Namensgebung, die Verwendung der Teilnehmerverzeichnisse und die Einführung der Mitteilungsdienste im Umfeld von OSI.
- CCITT X.407 ist ein Versuch, die Notation «Remote Operation» zu erweitern, um auf abstrakte Art die Anwendungen generell zu beschreiben. Diese Norm hätte eine Empfehlung für die allgemeine Verwendung der Serie X.200 auch für andere Anwendungen werden sollen. Nach Ansicht des Autors muss dieses Problem jedoch noch eingehend studiert werden, denn dieser Formalismus definiert noch nicht die Semantik der Anwendung, die in allgemeinverständlicher Sprache zu erklären ist.
- CCITT X.411 definiert den Mitteilungs-Transferdienst zwischen den MTA (P1) und zwischen dem MTA und dessen Benutzern UA oder MS (P3). Das Dokument ist sehr umfangreich, und die abstrakte Beschreibung der Dienste ist derart unverständlich, dass ein zusätzlicher Teil, genannt «Procedures», das Funktionieren der logischen Einheiten (die z. B. Softwaremodulen entsprechen können) in einer dem Programmierer verständlichen Sprache erklärt.
- CCITT X.413 definiert den Dienst des «Message Store» (MS) zwischen dem UA und dem MS und schafft die Grundlagen zur Definition des Protokolls P7.
- CCITT X.419 definiert in einer etwas übertriebenen Kürze (durch die zahlreichen Referenzen an die in den Empfehlungen X.411 und X.413 beschriebenen abstrakten Definitionen) die folgenden Protokolle (Fig. 13):
 - das Protokoll P1/88 («Message Transfer System Transfer Protocol»)
 - das Protokoll P3/88 («Message Transfer System Access Protocol»)
 - das Protokoll P7/88 («Message Store Access Protocol»).
- CCITT X.420 definiert die Dienste und das Protokoll der interpersonellen Mitteilungsdienste (P2/88).

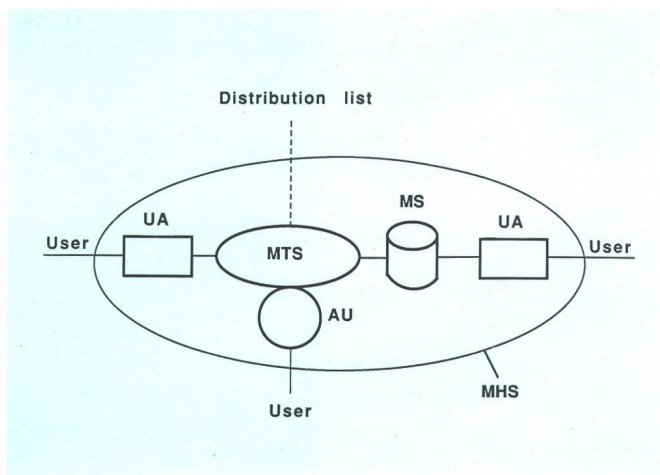


Fig. 11
Système de traitement de messages – System des Mitteilungs-
dienstes
 MHS Message Handling System
 MTS Message Transfer System
 UA User Agent
 MS Message Store
 AU Access Unit

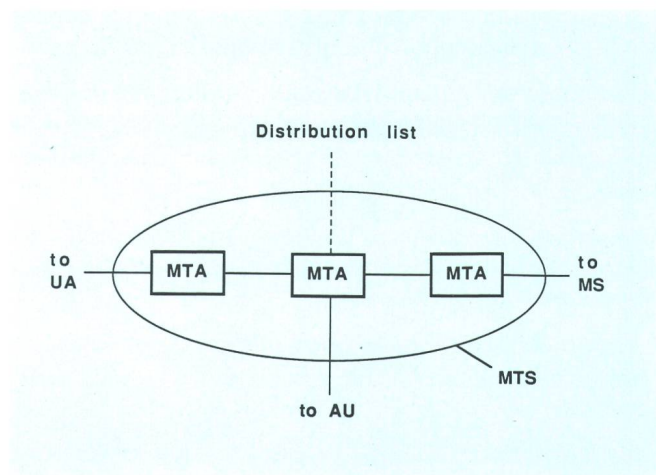


Fig. 12
Système de transfert de messages – «Message Transfer System»
 MTA Message Transfer Agent
 UA User Agent
 MS Message Store
 AU Access Unit
 MTS Message Transfer System

- la seconde pénètre plus profondément dans l'application et décrit le «Message Handling System», avec ses agents utilisateurs, ses unités d'accès et ses «Message Store» (fig. 11)
- la troisième pénètre encore plus profondément dans le «Message Transfer System», MTS, et montre l'acheminement des messages entre les «offices postaux», c'est-à-dire les «Message Transfer Agents» (fig. 12).

512 Les objets fonctionnels

Au niveau de la première coupe, on distingue essentiellement (fig. 10):

- les usagers, soit directs, soit indirects, c'est-à-dire ayant accès à la messagerie par un autre moyen de communication (service postal, réseaux Télex, etc.). Les usagers sont en principe des personnes
- les listes de distribution qui sont en fait un «usager» qui n'est pas une personne, mais un processus. Celui-ci est à même, par l'intermédiaire de l'annuaire, de distribuer un message à tout un groupe d'usagers appelés membres de cette liste.

Au niveau de la seconde coupe, on distingue (fig. 11):

- l'«User Agent» (UA). C'est par cet objet fonctionnel qu'accède un usager direct à la messagerie. Il y a un rapport unitaire et univoque entre l'usager et son «User Agent»
- le «Message Store» (MS). C'est une unité de stockage d'informations qui est associée à un seul «User Agent». En revanche, chaque «User Agent» n'a pas son «Message Store»
- les «Access Units» (AU). Elles permettent d'atteindre les usagers indirects. On en définit actuellement trois:
 - «Physical Delivery Access Unit», PDAU, pour la remise postale
 - «Telematic Access Unit», TLMA, pour le service Télétex (usagers enregistrés ou non enregistrés dans la messagerie)

5 Der technische Inhalt der Empfehlungen für die Mitteleidungsdienste

51 Funktionales Modell (CCITT X.400, X.402)

511 Drei Bildebenen der Anwendung

Die Anwendung Mitteleidungsdienste kann am besten mit einer Betrachtung in verschiedenen tiefen Ebenen aufgezogen werden:

- Die erste beschreibt die Umgebung des «Message Handling» mit seinen Endbenutzern (Fig. 10).
- Die zweite dringt tiefer in die Anwendung ein und beschreibt das «Message Handling System» mit seinen Elementen «User Agent», «Access Unit» und «Message Store» (Fig. 11).
- Die dritte dringt noch tiefer in das «Message Transfer System» (MTS) vor und beschreibt das Verteilen der Mitteilungen zwischen den «elektronischen Poststellen», d. h. den «Message Transfer Agents» (Fig. 12).

512 Die funktionalen Objekte

Auf der ersten Ebene unterscheiden wir im wesentlichen (Fig. 10):

- Die Benutzer, die direkt oder indirekt (Post, Telex usw.) Zugang zum Mitteleidungssystem haben. Bei den Benutzern handelt es sich im Prinzip um Personen.
- Die Verteilerlisten. Bei der Verteilerliste tritt der Benutzer nicht in Form einer Person, sondern in der Form eines Prozesses auf. Dieser verteilt eine Meldung unter Zuhilfenahme eines Teilnehmerverzeichnis («Directory») einer Gruppe von Benutzern, welche Mitglied dieser Liste sind.

Auf der zweiten Ebene (Fig. 11) unterscheiden wir:

- Den «User Agent» (UA). Ein direkter Benutzer hat über dieses funktionale Objekt Zugang zu den Mitteleidungsdiensten. Der Benutzer und sein «User Agent» sind in einer eindeutigen und einzigen Beziehung zueinander.

- «Public Telex Access Unit», PTLXAU, pour le service Télec (usagers non enregistrés dans la messagerie).

La première unité d'accès est définie de manière générale, les deux suivantes étant limitées à l'application de messagerie interpersonnelle (P2) comme contenu de message.

Au niveau de la troisième coupe on trouve comme unités fonctionnelles les «offices postaux», c'est-à-dire les «Message Transfer Agents» (MTA, fig. 12).

Les protocoles de messageries ont été définis de telle sorte qu'ils peuvent devenir des systèmes indépendants ouverts au sens OSI:

- les UA
- les MTA et
- les MS.

En revanche, les unités d'accès sont toujours associées à un MTA.

513 Informations échangées

Trois types d'informations sont échangées (tab. II):

- les messages: But même de l'application
- les rapports de remise ou de non-remise de ces messages
- les «probes»: Message de test sans contenu, qui permettent de voir, sans déranger le partenaire («User-Agent» opposé), s'il a les caractéristiques nécessaires pour recevoir le message qu'on lui destine. Il s'agit d'une solution pragmatique à l'absence actuelle d'un service d'annuaire mondial.

Le message (fig. 2) comprend une enveloppe et son contenu. L'enveloppe sert à l'acheminement. Elle est modifiée par les différents systèmes ouverts (MTA, etc.) au cours de l'acheminement. Le contenu n'est pas touché (sauf si une conversion de types d'information codée est demandée, selon X.408). Un des contenus est le message interpersonnel, avec en-tête et corps de message (X.420, P2). Ces concepts sont inchangés par rapport à la version 1984 des normes.

514 Les protocoles de messagerie

En termes simples, on peut décrire les protocoles définis ainsi qu'il suit (fig. 13).

- Trois protocoles de transfert de messages:
 - P1 (MTS Transfer Protocol) entre les MTA pour relayer le courrier d'«office postal» à «office postal»
 - P3 (MTS Access Protocol) entre les MTA, d'une part, et ses partenaires, d'autre part, les partenaires étant soit des UA, soit des MS
 - P7 (MS Access Protocol) entre les UA et les MS. P7 est unidirectionnel: Seul le UA peut prendre l'initiative d'établir une association d'application. Ce n'est pas le cas de P3, qui peut être initialisé soit par les MTA, soit par les UA/MS. Pour un usager ayant un UA et un MS associés, le dépôt direct en P3 de l'UA sur le MTA ou le dépôt indirect de l'UA sur le MS – qui, lui, le dépose au MTA – ont tous deux le même effet (même temps de dépôt, etc.). Cependant l'utilisation du MS pour le dépôt permettra à celui-ci d'offrir des fonctions «locales» particulières, telles

- Den «Message Store» (MS). Diese Einheit speichert Mitteilungen für einen einzigen zugeordneten «User Agent». Es ist jedoch nicht zwingend, dass jeder «User Agent» über einen «Message Store» verfügt.
- Die «Access Units» (AU). Sie ermöglichen den Zugang zu den indirekten Benützern. Zurzeit sind drei definiert:
 - «Physical Delivery Access Unit» (PDAU) für die Zustellung per Post
 - «Telematic Access Unit» (TLMA) für den Teletexdienst (sowohl für Benutzer, die bei den Mitteilungsdiensten registriert sind, als auch für nichtregistrierte Benutzer)
 - «Public Telex Access Unit» (PTLXAU) für den Zugang zum Telexdienst (für Benutzer, die bei den Mitteilungsdiensten nicht registriert sind).

Die erste Zugangseinheit ist allgemein definiert, die beiden folgenden beschränken sich auf die Anwendung «Interpersoneller Mitteilungsaustausch» (P2).

Auf der dritten Ebene befinden sich als funktionelle Einheiten die «Postbüros», d. h. die «Message Transfer Agents» (MTA, Fig. 12).

Die Protokolle für die Mitteilungsdienste sind so definiert, dass

- die UA
- die MTA und
- die MS

im Sinne von OSI unabhängige Systeme sein können.

Im Gegensatz dazu sind die «Access Units» immer einem MTA zugeordnet.

513 Der Informationsaustausch

Drei Informationstypen werden ausgetauscht (Tab. II):

- die Mitteilungen: Sinn und Zweck der Anwendung
- die Bestätigungen der Auslieferung oder der Nichtzustellung der Mitteilungen
- die «Probes»: Testnachrichten ohne Inhalt, mit welchen, ohne den Partner zu belästigen, geprüft werden kann, ob der angerufene «User Agent» über die notwendigen Eigenschaften verfügt, um die ihm be-

Tableau II. Etapes d'acheminement et de gestion
Tabelle II. Übermittlungs- und Verwaltungsschritte

Transmittal steps	Information object	Functional object	Use in protocol	Associated ASE
Submission	M, P	UA, MS, MTA	P3, P7	MSSE
Transfer	M, P, R	MTA	P1	MTSE
Delivery	M, R	UA, MS, MTA	P3	MDSE
Retrieval	M, R	UA, MS	P7	MRSE
Management step				
Register	Instructions	UA, MS, MTA	P3, P7	MASE

M Message P Probe R Report

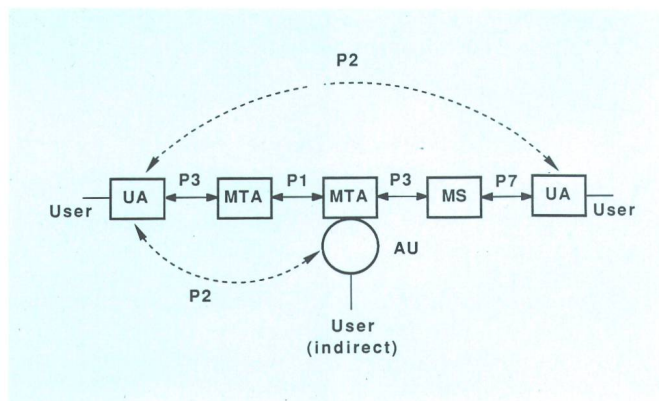


Fig. 13
Protocoles 1988 de messagerie – Protokolle von 1988 der Mitteilungsdienste

P1 MTS Transfer Protocol
P2 IPM Protocol
P3 MTS Access Protocol
P7 MS Access Protocol (unidirectional set-up)

que l'enregistrement de messages déposés, etc., fonctions non normées actuellement (fig. 14).

De l'avis de l'auteur, les implantations P7 vont certainement voir le jour rapidement. Le futur de P3 reste encore peu clair. P1, en revanche, va continuer sur sa lancée qui lui a permis de s'imposer à l'échelle mondiale.

- Un protocole pour l'application de messagerie interpersonnelle:
 - P2 (IPM-Protocol) de bout en bout entre les UA et/ou les «Access Units» (AU). Ce protocole, quasiment inchangé depuis 1984, est transporté comme contenu d'enveloppe, «encapsulé» en tant que chaîne d'octets.

515 Les étapes d'acheminement

Pour la définition des protocoles, on distingue les étapes d'acheminement suivantes («Transmittal Steps», fig. 5 et 14 et tab. II):

- «Submission»: Dépôt des messages ou des «probes» (direct ou indirect)
- «Transfer»: Acheminement des messages, des rapports ou des «probes»
- «Delivery»: Remise de messages ou de rapports
- «Retrieval»: Accès à partir d'un UA à son unité de stockage pour obtenir les messages ou rapports.

52 Modelage OSI (CCITT X.402, X.411, X.413)

521 «Applications Service Elements» (ASE) de la messagerie

Pour modéliser l'application de transfert de message sur le concept d'ASE (CCITT X.217, X.218, X.219), les ASE de messagerie suivants ont été définis (tab. II):

- MASE «Message Administration Service Element» qui permet aux unités UA, MS et MTA de s'enregistrer des paramètres mutuels et de les modifier
- MSSE «Message Submission Service Element» qui se charge du dépôt
- MDSE «Message Delivery Service Element» qui se charge de la remise

stimmte Nachricht zu empfangen. So lange ein Dienst für weltweite Teilnehmerverzeichnisse noch fehlt, müssen eben noch andere Mittel zum Abstimmen der Charakteristiken von Sender und Empfänger gefunden werden.

Die Mitteilung (Fig. 2) umfasst einen «Briefumschlag» mit Inhalt. Der Briefumschlag dient dem Transport der Mitteilung. Er wird durch die verschiedenen offenen Systeme (MTA usw.) im Verlauf des Transportweges verändert. Der Inhalt seinerseits bleibt unverändert, es sei denn, eine Konversion des Codes der Information (gemäß X.408) wird verlangt. Einer der möglichen Inhalte ist die interpersonelle Mitteilung mit Kopf «Heading» und eigentlicher Nachricht «Body» der Mitteilung (X.420, P2). Diese Konzepte blieben gegenüber der Version 1984 der Empfehlungen unverändert.

514 Die Protokolle der Mitteilungsdienste

Einfach ausgedrückt können die Protokolle wie folgt beschrieben werden (Fig. 13):

- Drei Protokolle für die Übertragung der Mitteilungen:
 - P1 (MTS Transfer Protocol) zwischen den MTA, um die «Post» von «Postbüro» zu «Postbüro» zu transportieren
 - P3 (MTS Access Protocol) zwischen den MTA einerseits und den UA oder MS andererseits
 - P7 (MS Access Protocol) zwischen den UA und den MS. P7 ist unidirektional: Nur der UA kann eine Beziehung zwischen den Anwendungen aufbauen. Im Gegensatz dazu kann P3 sowohl durch den MTA wie auch durch UA/MS initialisiert werden. Für den Benutzer, der über ein UA und einen zugeordneten MS verfügt, bewirken die direkte Aufgabe in P3 vom UA zum MTA oder die indirekte Aufgabe vom UA zum MS und zum MTA dasselbe (gleiche Aufgabezeit usw.). Die Benützung des MS zur Aufgabe einer Meldung ermöglicht es jedoch, besondere «lokale» Funktionalitäten anzubieten, die noch nicht normiert sind, wie z. B. das Registrieren aufgegebener Meldungen (Fig. 14).

Der Autor ist überzeugt, dass Implementierungen von P7 rasch verfügbar sein werden. Die Zukunft von P3 ist noch unklar. Im Gegensatz dazu wird sich P1 weiterhin zunehmend weltweit ausbreiten.

- Ein Protokoll für die interpersonellen Mitteilungsdienste:
 - P2 (IPM Protocol) ist ein End-zu-End-Protokoll zwischen UA und/oder «Access Units» (AU). Dieses

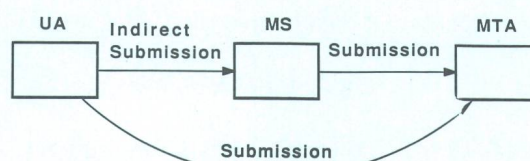


Fig. 14
Dépôt direct/indirect – «Direct/Indirect Submission»
MTA Message Transfer Agent
UA User Agent
MS Message Store

- MRSE «Message Retrieval Service Element» qui se charge de l'accès aux informations stockées
- MTSE «Message Transfer Service Element» qui prend en charge l'étape de transfert.

522 Fonctions des ASE (CCITT X.411 et X.413)

On peut définir un peu plus en détail les fonctions de chaque ASE:

MASE («Administration»). Ses fonctions sont:

- d'enregistrer pour une période de temps prolongée les paramètres associés à l'utilisateur MTS, par exemple:
 - les types de codes d'information supportés
 - le contenu de messages supporté (P2, EDI, etc.)
 - la longueur maximale du contenu
- de modifier les mots de passe ou clefs identifiant les UA ou les MS aux MTA. Ces mots de passe («Credentials») ont été échangés à l'établissement de l'association. L'opération d'enregistrement devrait être la première à être exécutée, avant une opération de dépôt ou de remise.

MSSE («Submission»). Ses fonctions sont:

- le dépôt de messages et de «probes»
- la destruction d'ordres de remise différée, si l'utilisateur a changé d'idée entre-temps
- le contrôle de l'action de dépôt, qui peut limiter pour un laps de temps court certains paramètres, au-dessous même de la valeur enregistrée par le MASE. Ces paramètres sont:
 - les opérations permises
 - les priorités (urgent/non urgent, etc.) permises
 - le contenu maximal permis
 - le contexte de sécurité autorisé.

C'est une forme de contrôle de flux de haut niveau.

MDSE («Delivery»). Ses fonctions sont:

- la remise de messages ou de rapports
- le contrôle de l'action de remise qui est similaire au contrôle de flux du MSSE. En plus, le contrôle de remise peut restreindre les paramètres d'enregistrement suivants:
 - les types de codes d'information momentanément supportés
 - le contenu momentanément supporté
 - la longueur de contenu maximal momentanément supporté.

MRSE («Retrieval»). Ses fonctions sont (CCITT X.413):

- «Summarize»: Indiquer le nombre de messages stockés
- «List»: Donner une liste des messages stockés, avec quelques éléments sélectionnés de l'enveloppe et du contenu
- «Fetch»: Aller chercher un message dans son unité de stockage
- «Delete»: Détruire un message antérieurement listé dans son unité de stockage
- «Alert»: Annoncer dès que possible un message en attente à l'UA. Comme le protocole P7 est unidirectionnel, l'alarme se donne de la façon suivante: Si le UA est en ligne, et a établi l'association d'application, les MS profitent de cette association pour l'informer.

Protokoll, praktisch unverändert seit 1984, wird als Inhalt des «Briefumschlags» transportiert.

515 Etappen des Mitteilungstransfers

Für die Definition der Protokolle werden folgende Transferschritte («Transmittal Steps») unterschieden (Fig. 5 und 14 und Tab. II):

- «*Submission*»: direkte oder indirekte Aufgabe der Mitteilungen oder der «Probes»
- «*Transfer*»: Übermitteln der Mitteilungen, der «Reports» oder der «Probes»
- «*Delivery*»: Zustellen der Mitteilungen oder der «Reports»
- «*Retrieval*»: Zugang zu den gespeicherten Mitteilungen oder «Reports» mit Hilfe eines UA.

52 Abbildung im OSI-Modell (CCITT X.402, X.411, X.413)

521 Die Anwendung «Service Elements» (ASE) der Mitteilungsdienste

Um die Anwendung Mitteilungstransfer im Konzept ASE (CCITT X.217, X.218, X.219) festzulegen, wurden die folgenden ASE für die Mitteilungsdienste definiert (Tab. II):

- MASE «Message Administration Service Element» für das Registrieren und Modifizieren von Parametern von UA, MS, MTA
- MSSE «Message Submission Service Element» für die Aufgabe
- MDSE «Message Delivery Service Element» für die Ablieferung
- MRSE «Message Retrieval Service Element» für den Zugang zur abgespeicherten Information
- MTSE «Message Transfer Service Element» für den Transfer.

522 Die Funktionen der ASE (CCITT X.411 und X.413)

Nachstehend sind die Funktionen eines jeden ASE etwas detaillierter beschrieben:

MASE («Administration»). Seine Funktionen sind:

- die dem MTS-Benutzer zugeordneten Parameter über eine längere Zeitspanne zu speichern, wie beispielsweise:
 - die unterstützten Codierungen
 - die unterstützten Meldungsinhalte (P2, EDI usw.)
 - die maximal mögliche Länge des Inhalts
- die Passwörter oder Identifikationen der UA/MS zu den MTA zu ändern. Diese Passwörter («Credentials») wurden beim Aufbau der Verbindung ausgetauscht, was vor der Aufgabe oder dem Abholen einer Meldung geschehen muss.

MSSE («Submission»). Seine Funktionen sind:

- die Aufgabe der Mitteilungen oder der «Probes»
- die Verhinderung des Versendens einer Meldung mit verzögerter Aufgabe, wenn der Absender unterdessen seine Meinung geändert hat

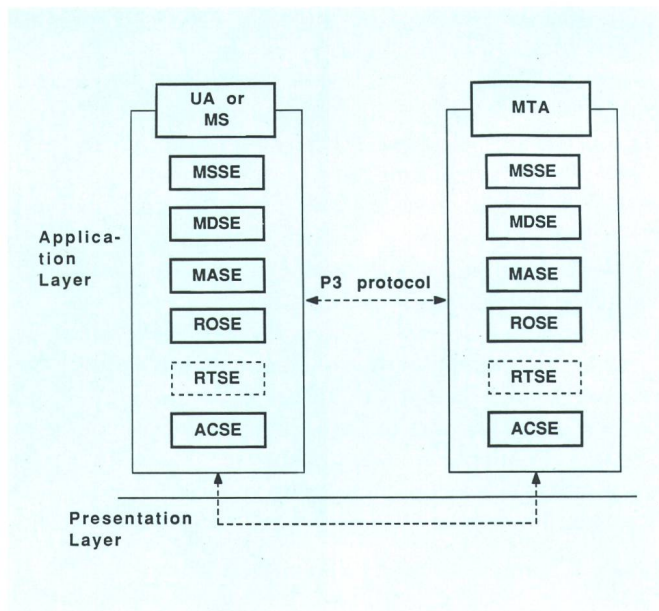


Fig. 15
Protocole P3 – Protokoll P3
 UA User Agent
 MS Message Store
 MTA Message Transfer Agent

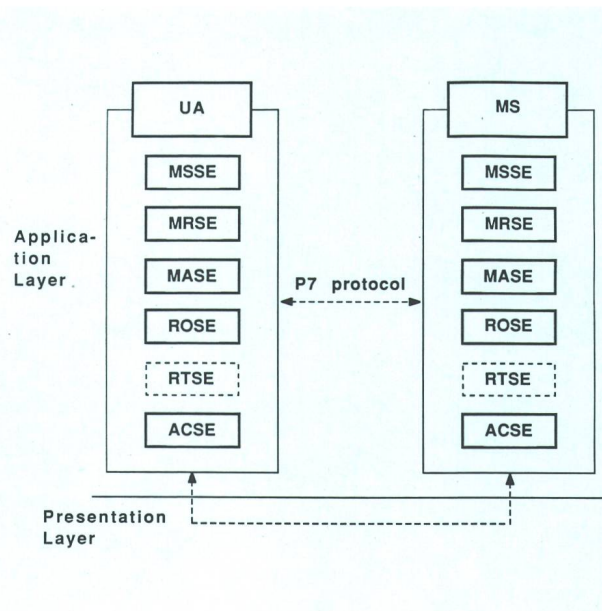


Fig. 16
Protocole P7 – Protokoll P7
 UA User Agent
 MS Message Store

Sinon, le MS attend la prochaine ouverture d'association par l'UA, pour l'alerter. Un autre mécanisme, non normalisé en ce qui concerne la réalisation, a été prévu comme alarme active (voir ci-après, «Auto-alert»)

- «Register Message Store»: Enregistrement de paramètres de l'UA dans le «Message Store». En plus des paramètres définis dans MASE, les opérations automatiques suivantes demandées par l'UA au MS sont définies:
 - «Auto-forwarding»: Transmettre automatiquement un message arrivé dans l'unité de stockage à un autre usager (en fait, nouveau dépôt du message)
 - «Auto-alert»: Transmettre un message d'alarme à l'utilisateur final (et non à son UA), par l'utilisation par exemple d'un système de «Radiopaging» (appel local, Eurosignal, etc.).

MTSE («Transfer»). Il a pour tâche:

- de transférer des messages
- de transférer des «probes»
- de transférer des rapports en ce qui concerne la remise. Il est étonnant qu'aucun mécanisme de contrôle de flux entre MTA n'ait été prévu à ce niveau, comme cela est le cas pour les MSSE et les MDSE. Lorsque les flux de messages seront tels, on peut supposer une extension dans ce sens pour le contrôle de congestion des MTA.

Le protocole P3 utilise les ASE suivants: MSSE, MDSE, MASE, ROSE («Remote Operation Service Element»), ACSE et éventuellement RTSE («Reliable Transfer Service Element», fig. 15). Le protocole P7 utilise les mêmes ASE que P3, mis à part le MDSE, remplacé par le MRSE (fig. 16). Quant au protocole P1, il fait usage seulement des ASE suivants: MTSE, RTSE et ACSE. Il est étonnant, par ailleurs, que le MASE n'ait pas été prévu par le protocole P1 pour l'enregistrement durant une période don-

- la contrôle des Aufgebens, wobei für kurze Zeit bestimmte Parameter auf einen geringeren als den durch MASE registrierten Wert beschränkt werden können und zwar:

- die erlaubten Operationen
- die möglichen Prioritäten (dringend/nicht dringend usw.)
- die maximale Länge des Inhalts
- die gewährte Sicherheit.

Dabei handelt es sich um eine Art von Flusskontrolle auf höherer Ebene.

MDSE («Delivery»). Seine Funktionen sind:

- das Abholen der Mitteilung oder des «Reports»
- die Kontrolle des Abholens, welche ähnlich der Flusskontrolle (MSSE) ist, kann zusätzlich folgende Parameter einschränken:
 - die im Augenblick unterstützten Codierungen
 - den im Moment unterstützten Inhaltstyp
 - die maximale Länge des momentan unterstützten Inhalts.

MRSE («Retrieval»). Seine Funktionen sind (CCITT X.413):

- «Summarize»: Angabe der Anzahl abgespeicherter Meldungen
- «List»: Auflisten der gespeicherten Meldungen, mit einigen ausgewählten Angaben aus dem Umschlag und dem Inhalt
- «Fetch»: Aufrufen einer Mitteilung
- «Delete»: Löschen einer gespeicherten und vorgehend aufgelisteten Meldung
- «Alert»: So schnell als mögliches Melden einer wartenden Mitteilung an den UA. Da das Protokoll P7 unidirektional ist, wird die Information über die eingetrafene Mitteilung wie folgt weitergegeben: Falls der UA angeschaltet und auf der Anwendungsebene aktiviert

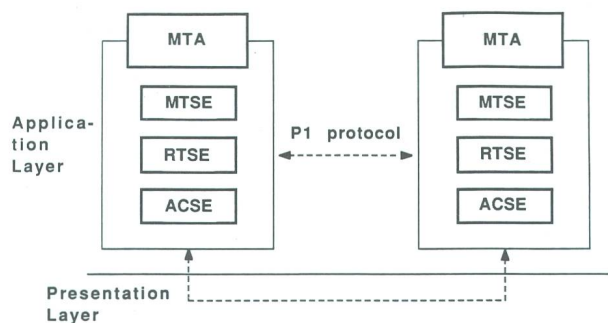


Fig. 17
Protocole P1 – Protokoll P1
MTA Message Transfer Agent

née, supposée longue, de paramètres réciproques (fig. 17).

53 Réalisation des protocoles (CCITT X.419)

531 Contextes d'application pour les services de messagerie

Les contextes d'application de la messagerie ont été définis selon le *tableau III*. On pourrait s'attendre à un contexte d'application par protocole pour le protocole symétrique (P1) ou pour le protocole asymétrique unidirectionnel (P7, de UA à MS). De même, on pourrait s'attendre à deux contextes d'application pour le protocole asymétrique bidirectionnel (P3), suivant que l'association d'application est initialisée par l'un ou l'autre des deux systèmes ouverts opposés (MTA, d'une part, UA et MS, d'autre part).

En réalité, un contexte a été ajouté à P7 (P7b), si l'on désire utiliser RTSE, c'est-à-dire des mécanismes de reprise en cas d'échange de larges messages, le contexte P7a sans RTSE exigeant le retransfert total du message en cas de faute pendant le transfert.

De même, pour P3, une paire de contextes (P3c et P3d) ont été rajoutés pour l'usage du mécanisme de reprise

ist, wird der MS die Gelegenheit wahrnehmen und informieren. Andernfalls muss der MS zur Information den nächsten Verbindungsaufbau durch den UA abwarten. Eine aktive Alarmierung (siehe nachstehend «Auto-alert») als weiterer Mechanismus ist vorgesehen. Ihr Einsatz ist noch nicht normalisiert

- «Register Message Store»: Registrierung von Parametern des UA im MS. Zusätzlich zu denjenigen in MASE werden die automatischen Interaktionen definiert, die der UA vom MS verlangt:
 - «Auto-forwarding»: automatisches Weiterleiten einer ankommenden Mitteilung zu einem anderen Benutzer (eine neue Aufgabe einer Mitteilung)
 - «Auto-alert»: Weiterleiten einer Alarmmeldung an den Endbenutzer (und nicht an seinen UA) z. B. durch ein Radiopaging-System (Ortsruf, Eurosignal usw.).

MTSE («Transfer»). Seine Funktionen sind:

- der Transfer der Mitteilungen
- der Transfer der «Probes»
- der Transfer der «Reports», die die Aufgabe betreffen. Es ist erstaunlich, dass keinerlei Mechanismus zur Flusskontrolle wie bei MSSE und MDSE auf diesem Niveau vorgesehen wurde. Da hier der Mitteilungsfluss ebenso gross ist, kann eine künftige Erweiterung in diesem Sinn für eine Flusskontrolle der MTA vermutet werden.

Das Protokoll P3 verwendet folgende ASE: MSSE, MDSE, MASE, ROSE (Remote Operation Service Element), ACSE und eventuell RTSE (Reliable Transfer Service Element, Fig. 15). Das Protokoll P7 verwendet seinerseits dieselben ASE wie P3 mit Ausnahme von MDSE, das durch MRSE ersetzt ist (Fig. 16). Das Protokoll P1 benützt lediglich die ASE MTSE, RTSE und ACSE (Fig. 17). Es fällt auf, dass MASE nicht vom Protokoll P1 vorgesehen ist, um die gegenseitigen Parameter während einer bestimmten längeren Zeit zu registrieren.

53 Erstellen der Protokolle (CCITT X.419)

531 «Application Contexts» für die Mitteilungsdienste

Die «Application Contexts» für die Mitteilungsdienste wurden gemäss *Tabelle III* definiert. Man hätte erwarten

Tableau III. Contextes d'application pour la messagerie
Tabelle III. «Application contexts» für die Mitteilungsdienste

Protocol	Application context	Message Handling ASE	Supporting ASE	Conformance Statement
P1	a. mts-transfer-protocol-84 b. mts-transfer-protocol c. mts-transfer	MTSE/84 MTSE/88 MTSE/88	RTSE/84, ACSE RTSE/84, ACSE RTSE/88, ACSE	CCITT: mandatory, ISO: optional CCITT: mandatory, ISO: optional CCITT: optional, ISO: mandatory
P3	a. mts-access b. mts-forced-access c. mts-reliable-access d. mts-forces-reliable-access	MSSE, MDSE, MASE MSSE, MDSE, MASE MSSE, MDSE, MASE MSSE, MDSE, MASE	ROSE, ACSE ROSE, ACSE ROSE, RTSE/88, ACSE ROSE, RTSE/88, ACSE	MTA: mandatory, other: optional MTA: mandatory, other: optional optional optional
P7	a. ms-access b. ms-reliable-access	MSSE, MRSE, MASE MSSE, MRSE, MASE	ROSE, ACSE ROSE, RTSE/88, ACSE	MS: mandatory, UA: optional optional
P2	Not specified via ASE and application context			

de RTSE, P3a et P3b n'utilisant pas de RTSE et devant recommencer la transmission de tout le message en cas de problèmes. Les contextes P3a et P3c sont utilisés lorsque c'est l'UA ou le MS qui prennent l'initiative de l'association («Access») tandis que les contextes P3b et P3d sont utilisés lorsque c'est le MTA qui prend l'initiative de l'association («Forced Access»).

Pour P1, même si ROSE aurait pu techniquement très bien supporter le transfert, il a été décidé de ne continuer, comme en 1984, que sur le RTSE, c'est-à-dire sur le transfert fiable. Un contexte définit la situation optimale (P1c), où tous les ASE des MTA ont passé aux versions 1988 et deux contextes (P1a et P1b) ont été définis pour une migration contrôlée des implantations de 1984 à 1988 dans un environnement opérationnel.

P2 n'a pas d'ASE associé, car la notion d'ASE n'est définie que point à point entre deux systèmes ouverts adjacents: Les MTA intermédiaires d'acheminement ne sauraient négocier de telles ASE dans leur contexte, alors qu'ils doivent transmettre de manière transparente les contenus.

532 Contraintes économique-politiques

- *P3, P7*: Il n'y a pas de contrainte économique pour les constructeurs: P7 n'existait pas en 1984 et P3 selon 1984 n'a guère été implanté. Il a donc été possible:
 - de faire utiliser la version 1988 de RTSE (RTSE «Normal Mode») pour P3 et pour P7, si RTSE est utilisé
 - de déclarer obligatoires les contextes d'application sans RTSE (P3a, P3b et P7a)
 - de déclarer optionnels les contextes utilisant RTSE (P3c, P3d et P7b).
- *P1*: La situation est totalement différente pour P1, car même si l'ISO n'avait pas normalisé ses standards MOTIS en 1984, quantité de constructeurs de messageries privées et publiques et quantité d'opérateurs de messageries ont déjà investi des sommes considérables dans les développements. Bien que, du point de vue technique, l'outil ROSE pourrait être utilisé pour P1 et l'outil RTSE pourrait également rester en option, il a été décidé de continuer, du moins pour le moment, de supporter P1 par RTSE seulement.

Pour l'ISO, la situation est claire: Les normes de 1984 n'existent pas et il n'y a pas de contrainte de migration du RTSE. Les MTA doivent donc supporter un RTSE conforme aux normes de 1988 («Normal Mode», contexte P1c).

Pour le CCITT, le but de l'ISO ne peut être valable qu'à moyen terme. A court terme, il est nécessaire de supporter les implantations 1984 et de prévoir un plan de migration. Les contextes d'application P1a et P1b ont été introduits à cet effet. Le contexte P1a est obligatoire pour les MTA supportant la messagerie CCITT 1988. Il assure l'interfonctionnement avec les MTA implantant la version 1984. Du point de vue MTSE, seuls les éléments de service 1984 sont supportés et, du point de vue RTSE, on utilise le mode 1984, c'est-à-dire en court-circuitant les ACSE et la couche de présentation.

können, dass ein «Application Context» für das symmetrische Protokoll (P1) oder das asymmetrische Protokoll (P7 von UA zu MS) definiert wird. Ebenfalls wären zwei «Application Contexts» für das asymmetrische Zweiwegprotokoll (P3) denkbar gewesen, nachdem die Verknüpfung der Anwendung durch das eine oder andere der beiden offenen Systeme (MTA einerseits und UA/MS andererseits) initialisiert wird.

In Wirklichkeit wurde ein «Application Context» (P7b) an P7 angefügt, um mit RTSE-Mechanismen zur Wiederholung im Fall von langen Mitteilungen zu verwenden; im Falle von P7a ohne RTSE muss bei einem Fehler im Mitteilungstransfer die ganze Nachricht wiederholt werden.

Ebenfalls wurde P3 um zwei «Application Contexts» (P3c und P3d) erweitert, um ebenfalls vom Wiederholungsmechanismus von RTSE Gebrauch zu machen. P3a und P3b verwenden diesen Mechanismus ebenfalls nicht, so dass jede Übertragung im Falle von Problemen vollständig wiederholt werden muss. P3a und P3c werden verwendet, wenn die Initiative für den Zugang vom UA oder MS ausgeht, während P3b und P3d verwendet werden, wenn die Initiative vom MTA ausgeht («Forced Access»).

Auch wenn ROSE für P1 aus technischen Gründen gut hätte verwendet werden können, wurde beschlossen, wie in der Version von 1984 nur auf RTSE weiterzufahren. Ein «Application Context» definiert die optimale Situation (P1c), wo alle ASE der MTA zur Version von 1988 übergegangen sind; P1a und P1b wurden definiert, um einen kontrollierten Übergang der in Betrieb stehenden Systeme von der alten zur neuen Version zu ermöglichen.

P2 besitzt kein zugeordnetes ASE, denn der Begriff der ASE ist ausschliesslich für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen zwei benachbarten offenen Systemen definiert: Die dazwischenliegenden MTA für den Mitteilungstransfer könnten nichts mit derartigen ASE anfangen, da sie lediglich die Inhalte transparent übertragen müssen.

532 Wirtschaftspolitische Einschränkungen

- *P3, P7*: Für die Hersteller entstehen keine wirtschaftlichen Konsequenzen: P7 existierte 1984 noch nicht, und P3 wurde kaum jemals implementiert. Dadurch wurde es möglich:
 - die Version 1988 von RTSE vorzuschreiben (RTSE «Normal Mode»), ebenso für P3 und P7 wenn RTSE verwendet wird
 - die «Application Contexts» ohne RTSE (P3a, P3b und P7a) obligatorisch zu erklären
 - die «Application Contexts», die RTSE verwenden (P3c, P3d und P7b), optional zu erklären.
- *P1*: Dagegen ist die Situation für P1 vollständig verschieden, denn obschon ISO seine MOTIS-Normen 1984 noch nicht hatte, haben viele Hersteller und Betreiber von öffentlichen und privaten Systemen grosse Summen in diese Entwicklungen gesteckt. Auch wenn aus technischer Sicht ROSE für P1 hätte verwendet werden können und RTSE ebenfalls optional einsetzbar gewesen wäre, wurde beschlossen, P1 ausschliesslich über RTSE zu unterstützen.

Le contexte P1b, obligatoire également pour les MTA supportant la messagerie CCITT 1988, permet de migrer le MTSE pour supporter les éléments de service 1988, sans modifier la partie RTS. Elle permet, sans détruire l'infrastructure RTS/1984, de modifier le logiciel P1 proprement dit pour qu'un tel MTA puisse devenir un relais entre deux MTA supportant les fonctions 1988. Il faut se souvenir que c'est essentiellement sur RTS que le plus d'erreurs ont été trouvées dans les implantations, et que les constructeurs n'ont guère envie de faire la migration RTSE/1984 à RTSE/1988 en une seule étape, avec, en plus, l'extension complète des éléments de service au-dessus (associé au MTSE, *fig. 18*).

Pour ce faire, un mécanisme évolué a été introduit dans la syntaxe abstraite. Les champs de données peuvent être étendus grâce à une facilité d'extension qui définit aussi l'aspect critique de cette extension («Criticability Bits») pour le dépôt, le transfert ou la remise. Si un MTA a implanté le contexte d'application P1b, c'est-à-dire qu'il comprend les champs d'extension et les «Criticability Bits», il peut faire le transfert transparent pour tous les éléments non critiques du point de vue du transfert. S'il rencontre un élément critique, il renvoie un avis de non-remise. Ce mécanisme permettra, dans le futur, d'introduire de nouveaux éléments de service pas à pas. Si ce mécanisme d'extension avait été mis au point dès 1984, le contexte P1a ne serait guère nécessaire, et toute implantation 1984 pourrait déjà servir de relais aux versions 1988 pour les éléments de ces versions non critiques pour le transfert.

Aujourd'hui le contexte d'application P1c est défini par le CCITT comme optionnel. Il est le résultat de la deuxième étape de migration 1984-1988 (*fig. 18*). On peut s'attendre à ce qu'il sera obligatoire dans quatre ans, lorsque le processus de migration 1984-1988 sera terminé, et que le processus de migration 1988-1992 devra débiter!

533 Modules de logiciels d'un MTA (CCITT X.411)

Le fonctionnement très complexe d'un MTA, pour réaliser en fait seulement la partie d'application définie par les MTSE (*fig. 19*), est expliqué dans les procédures de CCITT X.411:

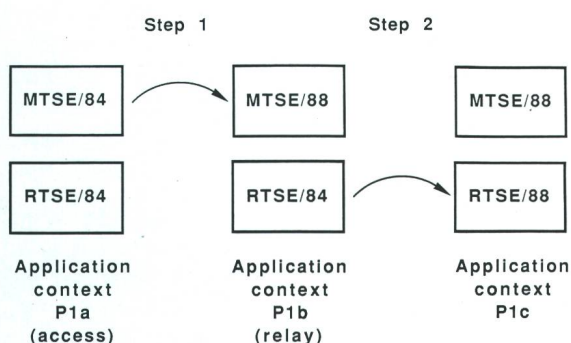


Fig. 18
Étapes de migration 1984-1988 – Übergangsschritte 1984-1988

Für ISO ist die Situation eindeutig: Für ISO existieren die Normen von 1984 nicht, und es gibt keine Übergangsprobleme für RTSE: Also müssen die MTA nach ISO ein RTSE gemäss 1988 («Normal Mode») unterstützen (Fall P1c).

Für den CCITT ist die Absicht von ISO nur ein mittelfristiges Ziel. Kurzfristig ist es nötig, die Implementationen von 1984 zu unterstützen und den Übergang zu planen. Die «Application Contexts» P1a und P1b dienen diesem Zweck. P1a ist obligatorisch für MTA, die der Version CCITT 1988 entsprechen; dadurch ist die Zusammenarbeit mit den MTA gemäss der Version 1984 gesichert. Aus der Sicht von MTSE sind nur die Dienstelemente von 1984 unterstützt, vom RTSE aus wird die Version 1984 verwendet, das heisst die ACSE und die Darstellungsebene werden kurzgeschlossen.

Der Fall P1b, ebenfalls obligatorisch für die MTA, welche die Empfehlungen CCITT 1988 unterstützen, ermöglicht die Migration der MTSE zur Unterstützung der Dienstelemente 1988, ohne den Teil RTS zu verändern. Das erlaubt die Modifikation der Software von P1, so dass ein derartiges MTA eine Relais zwischen zwei MTA mit der Funktionalität 1988 werden kann, ohne die bestehende Infrastruktur RTS/84 zu zerstören. Es soll darauf hingewiesen werden, dass die meisten Fehler in den Implementationen auf RTS gefunden wurden und dass die Hersteller wenig Lust haben, die Migration RTSE/84 zu RTSE/88 in einem einzigen Schritt zu machen, zusätzlich zu der vollständigen Erweiterung der übrigen Dienstelemente (*Fig. 18*).

Um das zu erreichen, wurde ein gescheiter Mechanismus im abstrakten Syntax eingeführt: Die Datenfelder können dank einem besonderen Hilfsmittel erweitert werden. Dieses definiert auch den sogenannten kritischen Aspekt dieser Erweiterung («Criticability Bits») für die Aufgabe, den Transport oder die Zustellung der Mitteilung. Wenn ein MTA den «Application Context» P1b implementiert hat und damit die erweiterten Datenfelder und die «Criticability Bits» versteht, kann es den Transfer für alle aus der Sicht des Transfers nicht kritischen Elemente transparent machen. Stösst es auf ein kritisches Element, antwortet es mit einer Nichtzustellbarkeitsmitteilung. Dieser Mechanismus wird in Zukunft erlauben, neue Dienstelemente sanft, d. h. Schritt für Schritt, einzuführen. Wenn man an diesen Erweiterungsmechanismus 1984 gedacht hätte, wäre der Fall P1a gar nicht nötig gewesen, und jede Implementation von 1984 könnte bereits jetzt als Relais für alle nicht kritischen Transferelemente der Versionen von 1988 dienen.

Heute ist der «Application Context» P1c durch den CCITT als optional definiert. Er ist das Resultat des zweiten Übergangsschrittes 1984-1988 (*Fig. 18*). Es wird erwartet, dass er in vier Jahren obligatorisch wird, wenn der Übergangsprozess 1984-1988 beendet sein wird ... und wenn der Übergangsprozess 1988-1992 beginnt!

533 Softwaremodule eines MTA (CCITT X.411)

In den «Procedures» der CCITT-Empfehlungen X.411 ist die sehr komplexe Funktionsweise eines MTA beschrieben, womit jedoch lediglich der Teil der Anwendung

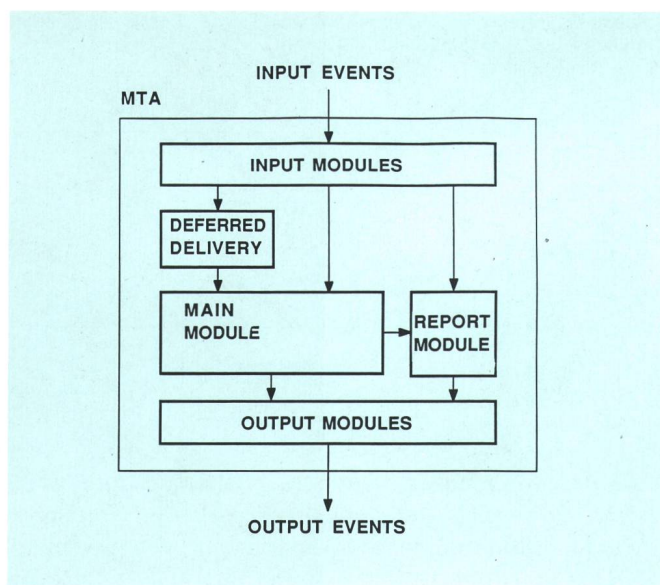


Fig. 19
Modules d'un MTA – Module eines MTA
MTA Message Transfer Agent

des modules d'entrées

- pour les messages, «probes» et rapports provenant d'autres MTA
- pour les messages et «probes» déposés par les UA/MS associés à ce MTA

des modules de sortie

- pour les messages, «probes» et rapports destinés à d'autres MTA
- pour les messages et rapports remis aux UA/MS associés à ce MTA

un module de rapport

- pour la génération et la gestion des rapports de remise et de non-remise

un module de remise différée

- pour accomplir la fonction «Deferred Delivery»

un module principal («Main Module»)

- pour la traitement des traces contenues sur les enveloppes
- pour la détection de messages en train de «boucler» («Loop Detection»)
- pour le routage au prochain MTA ou le reroutage si nécessaire
- pour la remise à un destinataire de rechange («Alternate Recipient, Recipient Redirection»)
- pour la conversion des contenus (de IA5 en Télétex par exemple)
- pour l'expansion des listes de distribution et, pour ce faire, l'accès aux annuaires
- pour la duplication de message en cas de multidestination («Splitting»)
- pour l'authentification de l'origine des messages et des «probes»
- pour la transformation de nom en adresse, par consultation de l'annuaire, si l'UA/MS dépose les messages avec des noms d'annuaire au lieu d'adresse.

Cette énumération donne un aperçu de la complexité réelle de réalisation d'une unité aussi simple, abstraitement, qu'un MTSE.

réalisé, qui peut être, par exemple, celui qui est défini par le MTSE (Fig. 19):

Eingangsmodule

- für Mitteilungen, «Probes» und «Reports» von andern MTA
- für Mitteilungen und «Probes», die durch die dem MTA zugehörigen UA und MS deponiert werden.

Ausgangsmodule

- für Mitteilungen, «Probes» und «Reports» zu andern MTA
- für Mitteilungen und «Reports», die für die dem MTA zugehörigen UA und MS bestimmt sind.

Ein Modul für «Reports»

- zur Erzeugung und Verwaltung von «Reports» für die Auslieferung oder Nichtauslieferung von Mitteilungen.

Ein Modul zur verzögerten Auslieferung

- ermöglicht die Funktion «Deferred Delivery».

Ein Hauptmodul (Main Module)

- zur Behandlung des Weges einer Mitteilung («Trace Processing»)
- zur Entdeckung von Schleifen im Weg einer Mitteilung («Loop Detection»)
- für das Zustellen oder Umleiten einer Mitteilung zum nächsten MTA («Routing and Rerouting»)
- für die Umleitung der Mitteilung zu einem andern Empfänger («Recipient Redirection»)
- für die Konversion des Inhalts einer Mitteilung wie z. B. von IA5 zu Teletex («Content Conversion»)
- für die Erweiterung von Verteilerlisten und den dazu notwendigen Zugang zu den Teilnehmerverzeichnissen («Distribution List Expansion»)
- für das Kopieren von Mitteilungen im Falle von Mehrfachadressierung («Message replication»)
- für die Garantie der Echtheit des Ursprungs von Mitteilungen und «Probes» («Origin authentication of messages and probes»)
- für die Umwandlung eines Namens in eine Adresse durch die Abfrage des Teilnehmerverzeichnisses, wenn der UA/MS die Mitteilungen mit dem Namen des Teilnehmerverzeichnisses anstelle der Adresse aufgibt («Name Resolution»).

Diese Liste gibt einen Einblick in die Komplexität, die das Erstellen einer theoretisch einfachen Einheit wie das MTSE erfordert.

6 Betrachtungen zum Schluss

61 Die Fortsetzung der Arbeiten

Noch bevor die Studienperiode 1988–1992 offiziell begonnen hat, wurde beschlossen, drei Gebiete in der Zwischenzeit aktiv weiterzuverfolgen:

- die Konformitätsvorschriften für die Mitteilungsdienste (Erweiterung der Empfehlung CCITT X.403 und der «Manuals» in Richtung der Normen 1988)
- die verteilten Anwendungen – Verwendung von ROSE, RTSE und von CCITT X.407 («Abstract Service Definition») – für die allgemeine Anwendung von verteilten Diensten. Diese Forschungsarbeit ist unter dem Namen «Open Distributed Processing» (ODP) oder «Distributed Application Framework» (DAF) bekannt

6 Considérations finales

61 Suite des travaux

Avant la démarrage officiel de la période d'étude 1988-1992, il a été décidé de poursuivre les travaux dans trois domaines d'activités durant cette phase intermédiaire:

- la conformité à la messagerie (extension de CCITT X.403 et ses manuels en direction des normes 1988)
- les applications distribuées – applicabilité de ROSE, RTSE, et de CCITT X.407 – (définition abstraite de service) pour les applications distribuées en général. Cette recherche est désignée sous le nom de «Open Distributed Processing», ODP, ou de «Distributed Application Framework», DAF
- l'utilisation du service de base «Message Transfer» pour d'autres contenus que des messages de personne à personne, par exemple des messages commerciaux structurés et pouvant être traités par des ordinateurs (commandes, factures, confirmation de livraison, etc.). Ces messages, normés par l'ONU, sont connus sous le nom de «Electronic Data Interchange», EDI.

62 Conclusions

Le travail continue, et la messagerie électronique va devenir un succès commercial. Pour qui? La réponse est encore bien difficile à donner; les enjeux sont grands et la concurrence est vive.

L'auteur tient à remercier ses collègues du CCITT et des PTT pour leur apport et leurs explications qui lui ont permis de préparer cet article, en particulier MM. F. Maurer (PTT CH), B. Aeby (PTT CH), P. Schicker (Ascom Zellweger CH), P. Ingram (UK) et J. White (USA).

Le *tableau IV* donne les références croisées entre les normes ISO/MOTIS et les normes de la série CCITT X.400, version 1988.

Tableau IV. Références croisées ISO/CCITT
Tabelle IV. Vergleichstabelle ISO/CCITT

CCITT recommendation	ISO/IEC standard (DIS)
X.400	ISO 10021-1
X.402	ISO 10021-2
X.407	ISO 10021-3
X.411	ISO 10021-4
X.413	ISO 10021-5
X.419	ISO 10021-6
X.420	ISO 10021-7

- die Verwendung des Basisdienstes «Message Transfer» für andere Mitteilungsinhalte als von Person zu Person («Interpersonal Messaging»), wie beispielsweise strukturierte Mitteilungen für Abläufe im Handel, die durch den Computer verarbeitbar sind (Bestellungen, Rechnungen, Lieferbestätigungen, Transportpapiere usw.). Diese durch die UNO genormten Mitteilungen werden auch mit «Electronic Data Interchange» (EDI) bezeichnet.

62 Schlussfolgerungen

Die Arbeit geht weiter, und die Mitteilungsdienste werden zum kommerziellen Erfolg. Für wen? Hier ist die Antwort noch schwierig: Die eingesetzten Mittel sind gross und die Konkurrenz ist stark.

Der Autor dankt seinen Kollegen vom CCITT und von den PTT, die zu diesem Artikel beigetragen haben, für ihre Unterstützung und ihre Erklärungen, im speziellen den Herren F. Maurer (PTT CH), B. Aeby (PTT CH), P. Schicker (Ascom Zellweger CH), P. Ingram (UK) und J. White (USA).

Tabelle IV zeigt einen Vergleich zwischen den ISO/MOTIS-Normen und den CCITT-Empfehlungen der Serie X.400, Version 1988.

Bibliographie

CCITT Blue book vol. VIII.7.

- [1] X.400. Message handling: System and service overview.
- [2] X.402. Message handling systems: Overall architecture.
- [3] X.403. Message handling systems: Conformance testing.
- [4] X.407. Message handling systems: Abstract service definition conventions.
- [5] X.408. Message handling systems: Encoded information type conversion rules.
- [6] X.411. Message handling systems: Message transfer system: Abstract service definition and procedures.
- [7] X.413. Message handling systems: Message store: Abstract service definition.
- [8] X.419. Message handling systems: Protocol specifications.
- [9] X.420. Message handling systems: Interpersonal messaging system.
- [10] Pitteloud J. Le verre à vin OSI déborde, il est temps de le boire. Rapport VL 33.226 U (version allemande).
- [11] Schicker P. Zellweger Telecommunications: Mitteilungsdienste, Technik, Geschichte und Trends, 1988.