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

Herausgeber: Swisscom

Band: 76 (1998)

Heft: 11

Artikel: Die Lösung für Netzmanagement-Anwendungen?

Autor: Sellin, Rüdiger

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-877336

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 07.01.2026

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

CORBA

Die Lösung für Netzmanagement-Anwendungen?

Foto: H. R. Bramaz

Die Common Object Request Broker Architecture (CORBA) der Object Management Group (OMG) hat ihren Siegeszug als eine vielversprechende Informationstechnologie in verschiedenen Anwendungsbereichen bereits vor einigen Jahren angetreten. So wird CORBA unter anderem im Bankenbereich an der Börse erfolgreich angewendet. In der Telekommunikation erfolgte der Start – vor allem in den Bereichen Intelligent Network (IN) und Telecommunications Management Network (TMN) – etwas verhaltener. Nach einer Einführung in CORBA wird gezeigt, wie CORBA in die TMN-Architektur integriert werden und eine Brückenfunktion zwischen verschiedenen Netzmanagementtechnologien – namentlich zwischen jenen aus der OSI- und aus der Internetwelt – ausführen kann.

Die Object Management Group (OMG) ist eine internationale «Non-Profit»-Handelsorganisation mit Sitz in Framingham, Massachusetts (USA) und weiteren Marketingbüros in

RÜDIGER SELLIN, BERN

Frankfurt, Tokyo und Hounslow (England), welche sich ganz der objektorientierten Technologie verschrieben hat. Dazu hat sie eine Referenzarchitektur entwickelt, auf der alle OMG-Spezifikationen aufbauen, welche als kommerzielle Industriestandards angesehen werden können. Die OMG bietet vor allem Softwarefirmen ein offenes Forum zur Förderung objektorientierter Technologie und zur Vermarktung objektorientierter Software (SW). Die Ziele der OMG sind daher auch entsprechend ausgerichtet:
- modulare SW-Produktion;
- möglichst häufige Wiederverwendung des SW-Codes;
- nützliche Systemintegration unabhängig von Betriebssystemen und Hardware (HW);
- Erweiterung der Möglichkeiten zur langfristigen, funktionalen Erweiterung des SW-Codes.

Die OMG ist fest davon überzeugt, dass der objektorientierte Ansatz zur SW-Erstellung weniger SW-Code bei trotzdem höherer Funktionalität benötigt. Was bisher fehlte, waren standardisierte Schnittstellen, um interoperable SW-Komponenten zu erstellen. Um diesen Bereich herum konzentrieren sich denn auch die Hauptaktivitäten der OMG. Nach der Spezifikation der Common Object Request Broker Architecture (CORBA) wurden und werden grosse Anstrengungen zur Spezifikation einer einheitlichen Beschreibungssprache der Schnittstellen unternommen, welche den Namen Interface Description Language (IDL) hat. CORBA selbst erfährt von Version zu Version immer wieder neue, funktionale Erweiterungen.

OMG-Standardisierungsprozess

Innerhalb der OMG existieren mehrere Instanzen, welche an der Erstellung von OMG-Industriestandards beteiligt sind (Bild 1):
- OMG BoD (Board of Directors): genehmigt einen Standard durch explizite Stimmenabgabe, basierend sowohl auf technologischen als auch auf kommerziellen Perspektiven;
- OMG TC (Technical Committee): liefert technische Beratung sowie Empfehlungen an das BoD, wenn es dort um technologische Entscheidungen geht. Das TC besteht aus Repräsentanten aller OMG-Mitgliedsfirmen, welche ihre Positionen im RFP-Prozess (siehe Kasten) einbringen können;
- OMG TF (Task Force): besteht aus ausgewählten Mitgliedern des OMG TC sowie aus speziell ausgesuchten, externen Gästen und löst ein spezielles Problem oder eine besondere Fragestellung innerhalb der OMG mit dem Ziel, eine eindeutige Empfehlung in Form von RFCs (siehe Kasten) an das OMG TC abzugeben;
- OMG Members: Mitglieder auf drei Stufen (Corporate, Associate, End-User);
- End-User SIG (Special Interest Group) innerhalb der Gruppe «OMG Members»: berät das BoD bei Entscheidungen im Interesse der Benutzer objektorientierter Technologie.

OMG-Referenzarchitektur

Wie bereits erwähnt, ist eines der Hauptziele der OMG die Erstellung von Schnittstellen- und Protokollspezifikationen zur Definition der Object Management Architecture (OMA). Die OMG vertritt die Philosophie verteilter, interoperabler Objekte und definiert die *extern sichtbaren Charakteristiken* dieser Objekte in einer implementationsunabhängigen Art und

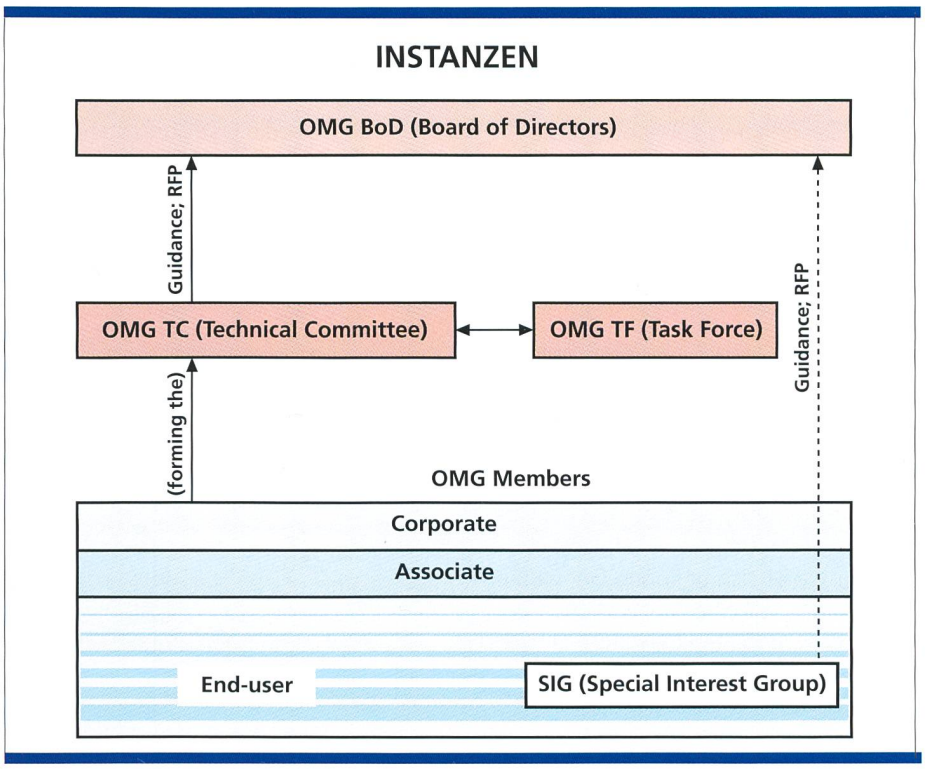

Bild 1. Instanzen innerhalb des OMG-Standardisierungsprozesses.

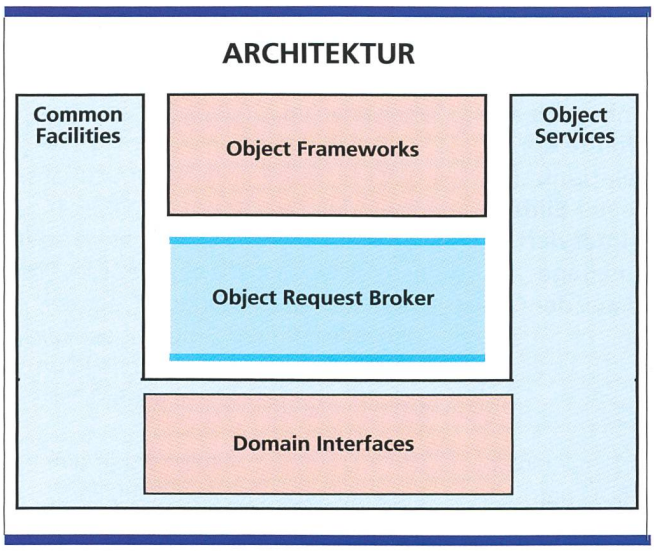

Bild 2. OMG-Referenzarchitektur.

Weise. Dazu wurde das OMA-Referenzmodell (Bild 2) entwickelt, auf dem alle Anwendungen der OMG aufbauen müssen. Es charakterisiert alle erforderlichen Komponenten, Schnittstellen und Protokolle inklusive

- dem Object Request Broker (ORB) und vier Kategorien von Schnittstellen *(gemeinsamer Teil)* sowie
- einem Object Framework – einer Sammlung kooperierender Objekte zur Bildung einer integrierten Lösung innerhalb einer Applikation oder Technologie *(applikationsspezifischer Teil)*.

Das Object Framework wird vom Anwender oder Entwickler über Application Programming Interfaces (APIs) initialisiert. Der ORB als zentrale Komponente der OMA (Server) kann als eine zentrale Kommunikationsdrehscheibe betrachtet werden. Er ermöglicht die Kommunikation von Clients und Objekten in einer verteilten Umgebung. Der ORB stellt einen Basismechanismus zur Verfügung, durch den die Objekte «Requests» (Anforderungen) senden oder «Responses» (Antworten) erhalten, und zwar entweder auf der gleichen Host oder über das Kommunikationsnetz. Dadurch muss der Client nicht wissen, wie der Kommunikationsmechanismus abläuft, wie ein Objekt aktiviert wird, wie es implementiert ist oder wo es sich befindet. Der ORB erlaubt daher, verteilte Applikationen basierend auf verteilten Objekten zu bilden, welche Interoperabilität sowohl in homogenen als auch in heterogenen Umgebungen ermöglichen. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Art und Weise, wie die Kommunikation zwischen CORBA-Objekten und -Instanzen abläuft. Gemäss dem allgemein akzeptierten Vorgehen der Systemtheorie wird dabei das Verhalten eines Systems an den Systemgrenzen beschrieben. Hierzu wurde die Sprache IDL (Interface Definition Language) definiert, welche den Syntax für diese Schnittstellenbeschreibung liefert. Die IDL-Spezifikation der OMG wurde mittlerweile auch von der ITU-T übernommen [1] und ist dort als wichtiger Teil der ODMA (Open Distributed Management Architecture) anerkannt.
Bei der Definition von Schnittstellen zwischen den CORBA-Komponenten unterscheidet die OMG zwischen der Definition von Schnittstellen einerseits und dem Transportprotokoll für die transferierte Information andererseits. Die OMG IDL ermöglicht die Erstellung standardisierter Schnittstellen zu CORBA-Objekten, indem es den Syntax an diesen Schnittstellen definiert. IDL ist eine deklarative, programmiersprachenunabhängige Definitionssprache. Ein Satz sogenannter «Language Mappings» ermöglicht es dem Programmierer, Software in der ihm gewohnten Umgebung zu erstellen (in CORBA 2.0 beispielsweise in C, C++, SmallTalk, Ada95, COBOL), so dass die ihm bekannten Objekte seiner Programmierumgebung «Requests» zu CORBA-Objekten aussenden können. Für den Austausch der Informationen zwischen verschiedenen Object Request Brokern (ORBs) sorgt das IIOP (Internet Inter-ORB Protocol), welches den weit verbreiteten TCP/IP-Protokollstack (Transport Control Protocol/Internet Protocol) zu Transportzwecken nutzt. Dazu wird das General Inter-ORB Protocol (GIOP) auf TCP/IP abgebildet, um die Kommunikation zwischen im Netz verteilten Objekten zu ermöglichen. Da meist verschiedene ORBs eine jeweils grössere Anzahl von Objekten managen, ermöglicht das GIOP eine ideale Kommunikation zwischen verschiedenen ORBs und damit für die Kommunikation zwischen verschiedenen, verteilten Objekten. Der Vorteil für den Anwender ist dabei, dass er nicht wissen muss, wo sich die verteilten Objekte befinden. Der ORB sorgt dafür, dass die «Requests» beim richtigen Objekt im richtigen Syntax ankommen.
Der ORB enthält vier Kategorien von Schnittstellen zu Objekten:

Object Services (oder CORBA Services) sind Schnittstellen für allgemeine Dienste, welche in jedem auf verteilten Objekten basierenden Programm benutzt

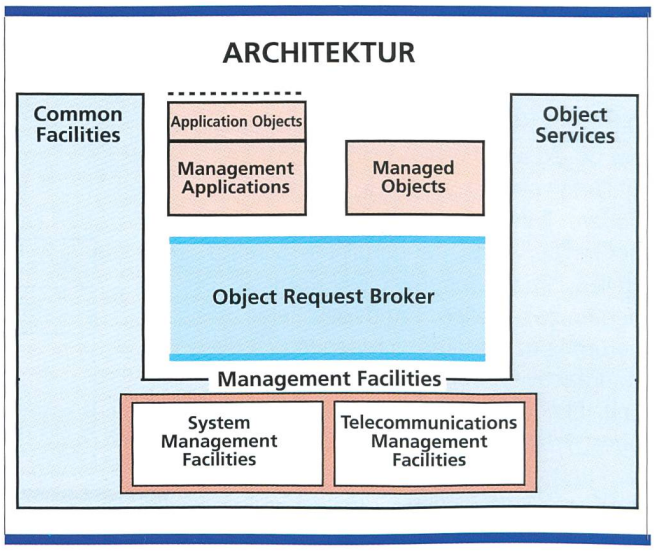

Bild 3a. OMG-Management-Referenzarchitektur (Überblick).

werden. Sie bilden gewissermassen die Basis zur Programmierung von CORBA-basierten, verteilten, objektorientierten Anwendungen. Diese CORBA Services beinhalten Mechanismen für folgende Funktionen:
- Namensgebung (Naming),
- Ereignisse (Events),
- Lebenszyklus (LifeCycle),
- Dauerhaft Bestehende Objekte (Persistent Object),
- Beziehungen (Relationships),
- Transaktionen (Transactions),
- Übereinstimmungskontrolle/Plausibilitätsprüfung (Concurrency Control),
- Lizenzfragen (Licensing),
- Anfragen (Query),
- Eigenschaften (Properties),
- Sicherheit (Security),
- Zeitbezug (Time),
- Sammlungen (Collections),
- Handel (Trading).

Common Facilities (oder CORBA Facilities) enthalten:
- einen Satz von Schnittstellendefinitionen (ausgedrückt in OMG IDL) inklusive deren Semantik, welche für die meisten gängigen Applikationen gilt, sowie
- einen Satz von Objekten in verschiedenen Rollen, welche einen spezifischen Dienst erbringen oder gebrauchen.
- Beispiele für Common Facilities (CF) sind das User Interface CF, Information Management CF, Systems Management CF, Task Management CF.

Application Interfaces sind nicht standardisierte, applikationsspezifische Schnittstellen. In diesem Zusammenhang spricht man auch von Object Frameworks, welche im Prinzip eine Sammlung kooperierender Objekte darstellen. Diese sind in Applikations-, Domänen-, Möglichkeiten-/Funktions- und Dienstobjekte (Application, Domain, Facility and Service Objects) kategorisiert. Jedes dieser Objekte unterstützt via Schnittstellenvererbung (Interface Inheritance) eine Kombination obiger Kategorien. Ein Object Framework definiert beispielsweise die Struktur, Schnittstellen, Typen, Operationssequenzen sowie die Dienstqualität aller Objekte, welche das Rahmenwerk bilden. Dies beinhaltet alle Anforderungen an die Implementation dieses spezifischen Object Frameworks, um die Portabilität der Applikation und die Interoperabilität zwischen verschiedenen Plattformen zu garantieren.

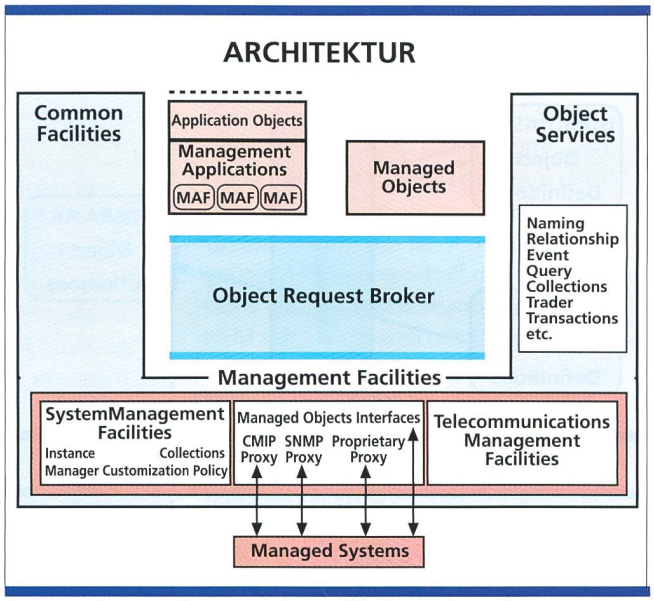

Bild 3b. OMG-Management-Referenzarchitektur (Details).

Domain Facilities sind Schnittstellen, welche für eine spezifische Domäne – also für eine spezifische Anwendung – erstellt wurden. Die OMG hat ihre Aktivitäten auf diesem Gebiet forciert, da sich hier am ehesten der Nutzen objektorientierter Techniken im allgemeinen und von CORBA im speziellen zeigt. Bis heute wurden in folgenden Bereichen zahlreiche Anwendungen erstellt:
- Finanzdienstleistungen/Banking,
- Gesundheitswesen,
- Industrielle Herstellung,
- Telekommunikation (vor allem IN und TMN),
- Elektronischer Handel und
- Transportbranche (Begleitpapiere/Zollabfertigung).

RFP (Request for Proposal)

Das OMG TC arbeitet in einem sogenannten «RFP-Modus» mit dem Ziel, offene Bereiche des OMG-Referenzmodells mit Beiträgen aus der internationalen SW-Industrie mit Spezifikationen zu füllen.
Die Antworten auf einen RFP müssen innerhalb einer vorher bekanntgegebenen zeitlichen Periode erfolgen und werden durch eine OMG TF evaluiert, welche durch das OMG TC ins Leben gerufen wurde.
Nach dieser Evaluation stimmt das gesamte OMG TC über eine Empfehlung an das OMG BoD ab, was sowohl die Erweiterung eines bestehenden als auch die Erstellung eines neuen OMG-Standards betreffen kann. Nach der Abstimmung wird der erweiterte oder neue OMG-Standard durch diverse Marketingkanäle (Web-Page, Messen, Kongresse usw.) bekannt gemacht.
Ein schnellerer Weg im Standardisierungsprozess basiert auf einem RFC (Request for Public Comments). Jedes OMG-Mitglied auf Ebene «Corporate Member» sowie die Mitglieder der SIG (Special Interest Group) haben die Möglichkeit, einen nicht mit den anderen Mitgliedern abgestimmten Einzelvorschlag an den jeweiligen TFC (Task Force Chair) einzureichen. Ein derartiger Beitrag muss allerdings drei Kriterien erfüllen:
- Es muss sich um einen für den Arbeitsplan innerhalb der OMG relevanten Beitrag handeln;
- Der Beitrag muss sich konform zu allen anwendbaren OMG-Technologien verhalten;
- Der Inhalt des Beitrages muss in einer kommerziellen Implementation erhältlich sein.

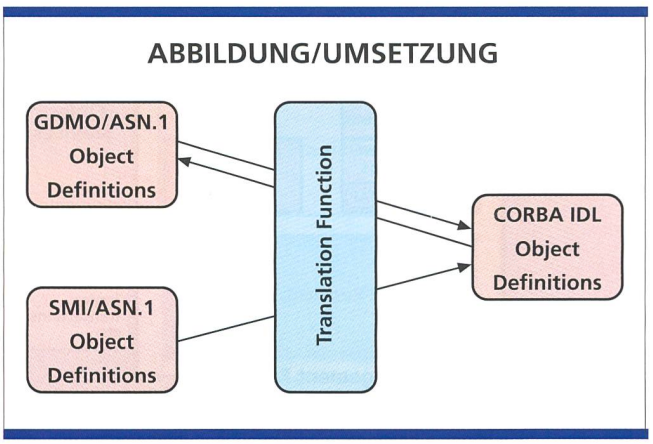

Bild 4. Abbildung/Umsetzung von GDMO/ASN.1- und SMI/ASN.1-Objektdefinitionen nach CORBA IDL.

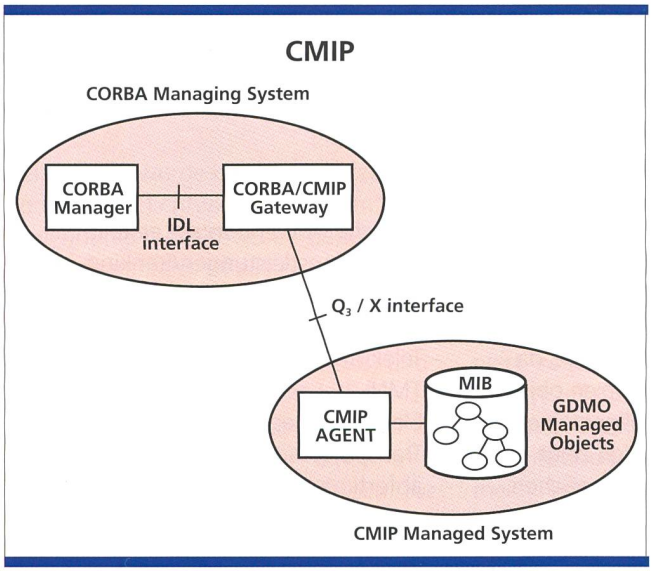

Bild 5a. CMIP (GDMO)/CORBA (IDL) Gateways.

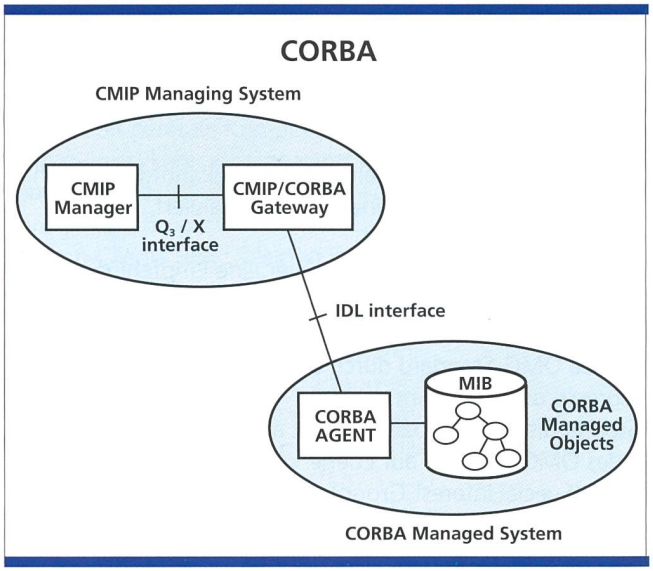

Bild 5b. CORBA (GDMO)/CORBA (IDL) Gateways.

OMG-Management-Referenzarchitektur

Wie die Aufzählung zeigt, ist die Penetration des SW-Marktes mit CORBA bereits recht weit fortgeschritten. Die Telekommunikation ist dabei eigentlich nur ein Nebengebiet, welches allerdings an Bedeutung weiter zunimmt. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, hat sich die OMG entschlossen, ihre Referenzarchitektur speziell auf die Bedürfnisse des Managements zu erweitern und einige der erwähnten vier Kategorien von Schnittstellen zu Objekten anzupassen. Die Motivation dahinter ist in den Stärken und Schwächen der TMN-Architektur (Telecommunications Management Network) zu finden, welche die Managementsicht eines Telekommunikationsnetzes in vier Managementschichten aufgeteilt hat [2]:

- Business Management (BM);
- Service Management (SM);
- Network Management (NM);
- Network Element Management (NEM).

Aufgabe der Standardisierung in ITU-T und ETSI wäre es gewesen, für jede dieser Managementschichten Informationsmodelle zu erstellen, welche die den Anwendungen entsprechenden Managed Objects (MOs) strukturiert zusammenfassen. Dies wurde seit 1992 vor allem für die Managementschichten SM und NM vollzogen, während das BM vollständig unbearbeitet blieb und für das NEM oft Insellösungen modelliert wurden, welche sich aber nie auf breiter Ebene durchgesetzt haben. Natürlich gibt es für das NEM auch erfolgreiche TMN-Implementationen, so beispielsweise für das ATM-Management (Asynchronous Transfer Mode) [3]. Hier sind für alle drei Schichten SM, NM und NEM Informationsmodelle zum Management gemäss den Prinzipien der TMN-Architektur vorhanden, welche von einigen Herstellern bereits als Implementationen auf dem Markt angeboten werden. Der Erfolg von TMN für das ATM-Management ist im wesentlichen durch vier Faktoren bestimmt:

- Die Informationsmodellierung wurde innerhalb des ATM-Forums von Anfang an (also seit 1991) von den Netzmanagement-Spezialisten in enger Koordination mit den ATM-Netz-Spezialisten erstellt und nicht – wie bei TMN leider allzu oft – «auf der grünen Wiese».
- Innerhalb des ATM-Forums erfolgt die Informationsmodellierung in einem ersten Schritt stets *unabhängig* vom Managementprotokoll («Protocol-independent MIB», vom Managementprotokoll unabhängige Management Information Base). Hier werden zunächst die Anforderungen an die Managementanwendung festgelegt. Erst in einem zweiten Schritt erfolgt die Informationsmodellierung abhängig vom Managementprotokoll, für das ATM-Management auf NEM-Ebene mit

Kursangebot CORBA

Kursbeschreibung
CORBA (Common Object Request Broker Architecture) erfreut sich zunehmenden Interesses seitens der Systemlieferanten im Telecombereich und der Lösungsanbieter aus der Informatik. CORBA wurde von der OMG (Object Management Group) spezifiziert und erobert nun auch die Telekommmunikation, vor allem IN (Intelligent Networks) und TMN (Telecommunications Management Network). CORBA könnte eine Brücke schlagen zwischen der streng objektorientierten OSI-Welt mit CMIP (Common Management Information Protocol) und dem funktional-orientierten SNMP (Simple Network Management Protocol) aus der Internet-Welt. Hier hat sich X/Open in Zusammenarbeit mit dem NMF (Network Management Forum) mit der Spezifikation JIDM (Joint Inter Domain Management) einen Namen gemacht. Hier setzt das Seminar mit Informationen an.

Zielgruppe
- Ingenieure und Informatiker aus Software-Entwicklung und Systems Engineering;
- Berater aus Telekommunikation und Informationstechnologie;
- Product-Manager aus Marketing/Verkauf mit Interesse und technischer Vorbildung

Voraussetzungen *(nicht Bedingung):*
- Grundkenntnisse in objektorientiertem SW-Design;
- Kursbesuch TMN/Public Network Management Overview

Seminarziel
Die Teilnehmer erhalten einen Überblick zu Begriffen wie OMG OMA, IDL, CORBA und lernen an einem Fallbeispiel, wie sich die Definitionen aus den Bereichen CMIP/GDMO, SNMP/SMI und CORBA IDL unterscheiden und ergänzen und wo sie sich ähneln.

Seminarinhalt
- Einführung in die Object Management Architecture (OMA) der Object Management Group (OMG);
- Überblick zu CORBA (Common Object Request Broker Architecture);
- Einführung in die wichtigsten objektorientierten Techniken;
- Vergleich CMIP/GDMO mit SNMP/SMI;
- Migration TMN in Richtung CORBA, Möglichkeiten und Grenzen;
- Überblick zur X/Open-NMF-Spezifikation JIDM (Joint Inter Domain Management).

Weitere Informationen
E-Mail: ruediger.sellin@swisscom.com
Telefon 031 342 82 53

CMIP (Common Management Information Protocol) oder mit SNMP (Simple Network Management Protocol). So kann der TMN-Anwender zwischen den beiden Protokollen auswählen.
- ATM-Forum und ITU-T arbeiten koordiniert zusammen und nicht gegeneinander (wie das etwa bei ITU-T und IETF der Fall ist).
- Im ATM-Forum waren von Anfang an nicht nur die Netzbetreiber, sondern auch die Equipmenthersteller sowohl aus der Telekommunikation als auch aus der Informationstechnik beteiligt. Theoretische Vorüberlegungen konnten so als Vorausentwicklungen in die Umsetzung der entsprechenden Standards in die ATM-Produktpalette verschiedener Hersteller aus Europa und den USA einfliessen.

Leider verliefen die Arbeiten zur Erstellung von praxisnahen Informationsmodellen für das Network Management nicht immer so erfolgreich wie beim ATM-Management. Wie konnten also die Anbieter von TMN-Lösungen dem Mangel an Informationsmodellen beispielsweise für das NEM mit CMIP begegnen? Zum einen half die partielle Existenz von Informationsmodellen für das NEM mit SNMP, welches aber mit gewissen funktionalen Einschränkungen verbunden war (etwa bei der Zugriffsgeschwindigkeit oder bei der Sicherheit). Zum anderen drängten neue Informationstechniken wie CORBA zunehmend in den Telekommunikationsmarkt ein, wobei deren Stärke durch den Mangel an TMN-Spezialisten – und dies besonders für die so wichtige Informationsmodellierung – noch weiteren Auftrieb erhielt. So lag es nahe, die erfolgreichen Arbeiten aus den Bereichen CMIP und SNMP in eine Managementlösung mit CORBA einzubeziehen. CORBA versucht also, eine Brücke zwischen CMIP und SNMP zu schlagen und deren Stärken (bei CMIP die speziell für den Telekommunikationsmarkt erstellten Informationsmodelle, bei SNMP die einfache Implementierung) mit den eigenen Stärken zu verbinden.
Ein erster Versuch zur Spezifikation dieser CORBA-Brückenfunktion war [4], wobei das Ergebnis eher ein Strategiepapier war. Wegweisender war eher schon [5], denn hier wurde versucht, Teile der OMG-Referenzarchitektur speziell auf Managementbedürfnisse anzupassen. Ziele dieser Bemühungen sind:
- Die Erweiterung der «Object Services» (oder CORBA Services) sowie der «Common Facilities» aus Bild 2;
- Die Integration der CMIP- und SNMP-Domänen in die Bereiche «Object Frameworks» und «Domain Interfaces» über entsprechende Gateways (folgendes Kapitel) und Proxy Agents;
- Kein Ersatz der existierenden Standards aus ITU-T und NMF, sondern die Erweiterung bestehender, standardbasierter TMN-Managementsysteme um CORBA.

Die inhaltlichen Ergebnisse aus [5] stellen sich wie folgt dar (Bild 3a):
- Erweiterung des «Object Frameworks» (Einführung von netzmanagementspezifischen «Application Objects», Integration bereits definierter «Managed Objects» (MOs), Erweiterung der «Ob-

Abkürzungen

ASN.1	Abstract Syntax Notation One
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BM	Business Management
CF	Common Facilities
CMIP	Common Management Information Protocol
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
GDMO	Guidelines for the Definition of Managed Objects
HW	Hardware
IDL	Interface Description Language
IETF	Internet Engineering Task Force
IIOP	Internet Inter-ORB Protocol
ITU-T	International Telecommunication Union, Telecommunication Standardisation Sector
JIDM	Joint Inter-Domain Management
MAF	Management Application Functions
MO(s)	Managed Object(s)
NEM	Network Element Management
NM	Network Management
NMF	Network Management Forum
OMA	Object Management Architecture
OMG	Object Management Group
ORB	Object Request Broker
PDU	Protocol Data Unit
RFC	Request for Public Comments
RFP	Request for Proposal
SM	Service Management
SNMP	Simple Network Management Protocol
SW	Software
TCP/IP	Transport Control Protocol/Internet Protocol
TMN	Telecommunications Management Network

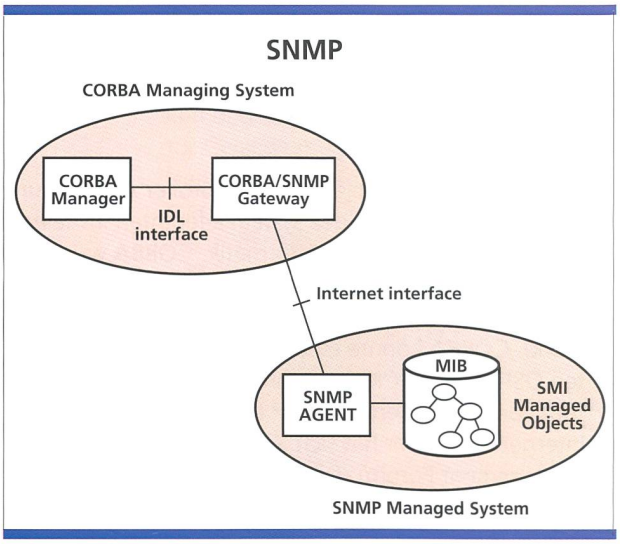

Bild 6a. SNMP (SMI)/CORBA (IDL) Gateway.

ject Services» zwecks deren Befähigung, diese MOs auch adressieren zu können);
- Einführung der «Management Facilities» innerhalb der «Domain Interfaces», bestehend aus «System Management Facilities» und «Telecommunications Management Facilities».

Bild 3b detailliert die Sicht aus Bild 3a noch weiter. Bei der Einführung der netzmanagementspezifischen «Application Objects» bot es sich an, die TMN Management Services aus den ITU-T-Empfehlungen der M.3200er-Serie zu berücksichtigen. Die dort definierten Management Application Functions (MAFs) sind für das Management der netzmanagementspezifischen «Application Objects» verantwortlich. Die innerhalb der MAFs definierten MOs sind im Bild 3b neben dem Kasten «Management Applications» sichtbar, die Erweiterung der «Object Services» zur Adressierung dieser MOs rechts daneben.
Zuletzt stellt sich noch die Frage, wie bestehende (CMIP- oder SNMP-basierte sowie proprietäre und CORBA-basierte) Managementsysteme (im Bild 3b unten) in die OMG-Management-Referenzarchitektur integriert werden können, um auch hier einen Investitionsschutz anbieten zu können. Dies geschieht mit Hilfe von seit längerer Zeit gebräuchlichen Proxy Agents, welche früher eine reine Protokollumsetzung ausführten, in diesem Kontext aber zudem noch eine Abbildung der MOs vornehmen müssen, um bei Operationen zwischen verschiedenen Informationsmodellen die jeweils

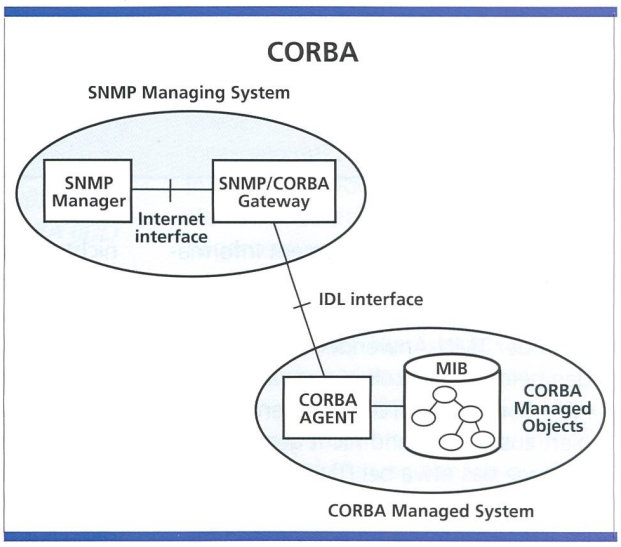

Bild 6b. CORBA (SMI)/CORBA (IDL) Gateway.

unterstützten Protokolle *und* MOs umzusetzen. In einer TMN-Umgebung spricht man dann nicht von Proxy Agents, sondern von Q-Adapter-Funktionen (QAF).

JIDM
(Joint Inter-Domain Management)
Für diese Umsetzung innerhalb einer «Translation Function» sind drei Fälle definiert (Bild 4):
- Die Umsetzung von GDMO/ASN.1 (Guidelines for the Definition of Managed Objects/Abstract Syntax Notation One) nach CORBA/IDL,
- die Umsetzung von CORBA/IDL nach GDMO/ASN.1 und
- die Umsetzung von SMI/ASN.1 (Structure of Management Information) nach CORBA/IDL.

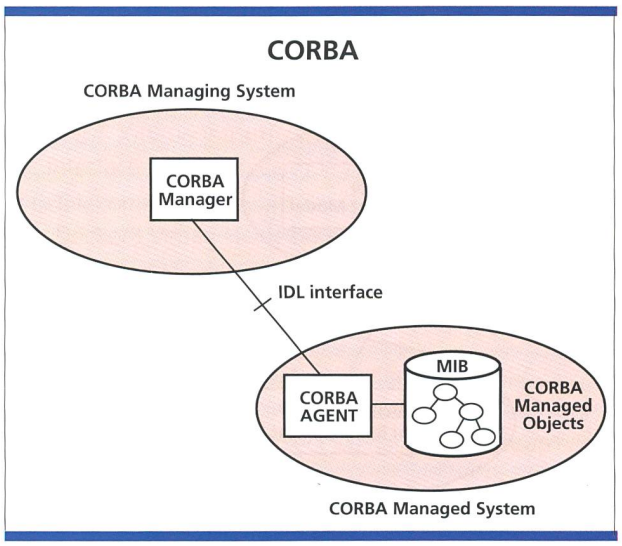

Bild 7a. CORBA Manager und CORBA Agent (I).

GDMO enthält die Richtlinien, nach welchen Prinzipien im TMN-Bereich MOs zu definieren sind, und liefert die Semantik. Der dazu erforderliche Syntax ASN.1 ist in [6a] und [6b] definiert, wobei für die in 1996/97 noch zu startende Aktivität zur Umsetzung CORBA-TMN die weitaus häufiger anzutreffende Spezifikation [6a] dienen sollte. In der Aufzählung fehlen bewusst zwei Fälle:
- die Umsetzung von proprietären Systemen nach CORBA und umgekehrt, sowie
- reine CORBA-basierte Managementsysteme.

Der erstere Fall wird bewusst den Herstellern proprietärer Systeme überlassen, da deren Entwicklungen ohnehin nicht öffentlich zugänglich sind und darum auch keine offene Spezifikation erwünscht ist. Der zweite Fall ist nicht dringlich, da es ja erklärtermassen nicht die Absicht der OMG ist, neue, eigene Informationsmodelle für das Telekommunikationsmanagement zu erstellen, sondern tendenziell eher auf bestehende Arbeiten in diesem Gebiet zurückzugreifen. Im September 1997 hat dann die OMG die RFP-Prozedur (Kasten) für das Interworking zwischen CORBA- und TMN-Systemen gestartet. Im Anforderungskatalog dieses RFPs [7] sind die Ziele und Inhalte aus [5] weiter ergänzt worden. Durch den Einbezug der Open Group (eine Vereinigung von OSF [Open Software Foundation] und X/Open), hat es die OMG zudem geschafft, ein weiteres gewichtiges Industriekonsortium ins eigene Schiff zu bringen, welches sich ebenfalls der objektorientierten SW-Produktion in verteilten Architekturen verschrieben hat. Die Open Group hat die Ergebnisse ihrer Kooperation mit dem NMF (Network Management Forum) als wichtigste Antwort auf diesen RFP eingereicht und mit nur wenigen Änderungen als Basisspezifikation durchgesetzt. Diese Kooperation lief während rund 18 Monaten unter dem Projektnamen JIDM (Joint Inter-Domain Management). Im Mai 1998 wurde die JIDM-Spezifikation als offizielle Basis für den RFP akzeptiert und von der OMG verabschiedet [8]. Sie deckt die genannten drei Fälle ab, welche unter dem Begriff «Gateway Environments» laufen. Dieser Begriff steht für CORBA-basierte TMN-Systeme, welche mit nicht-CORBA-basierten TMN-Systemen zusammenarbeiten. Letztere exportieren ihre Schnittstellen basierend auf standardisierten Informationsmodellen (GDMO/ASN.1) und Managementprotokollen (CMIP oder SNMP). Daneben existieren noch «Non-Gateway Environments», welche für CORBA-basierte TMN-Systeme ohne Protokollumsetzung stehen. Hier werden nur Informationsmodelle, nicht aber CMIP oder SNMP umgesetzt. Dies hat den Vorteil, dass *mehrere* Informationsmodelle durch *ein* Managementprotokoll manipuliert werden können. In CORBA-basierten Systemen wird dazu das Internet Inter-ORB Protocol (IIOP) verwendet, das Standardprotokoll für CORBA Version 2.0.
Soweit die positiven Nachrichten von CORBA. Wie steht es aber mit der Implementierung von soviel Theorie? Hier zeigen sich zum Teil ernsthafte Einschränkungen in der von CORBA IDL gebotenen Funktionalität, welche deutlich unter jener von GDMO/ASN.1 liegt. Zudem hat man beim Durchforsten der JIDM-Spezifikation [8] den Eindruck, dass viele Probleme den Implementierern überlassen werden. Jedenfalls deckt JIDM «nur» den *statischen Teil* der «Translation Function» ab, welcher die Umsetzung der

Web Server mit weiteren Informationen zu CORBA und TMN

- OMG (Open Management Group): www.omg.org
- The Open Group, Vereinigung von OSF (Open Software Foundation) und X/Open: www.opengroup.org
- NMF (Network Management Forum): www.nmf.org
- ITU-T (International Telecommunication Union): www.itu.int

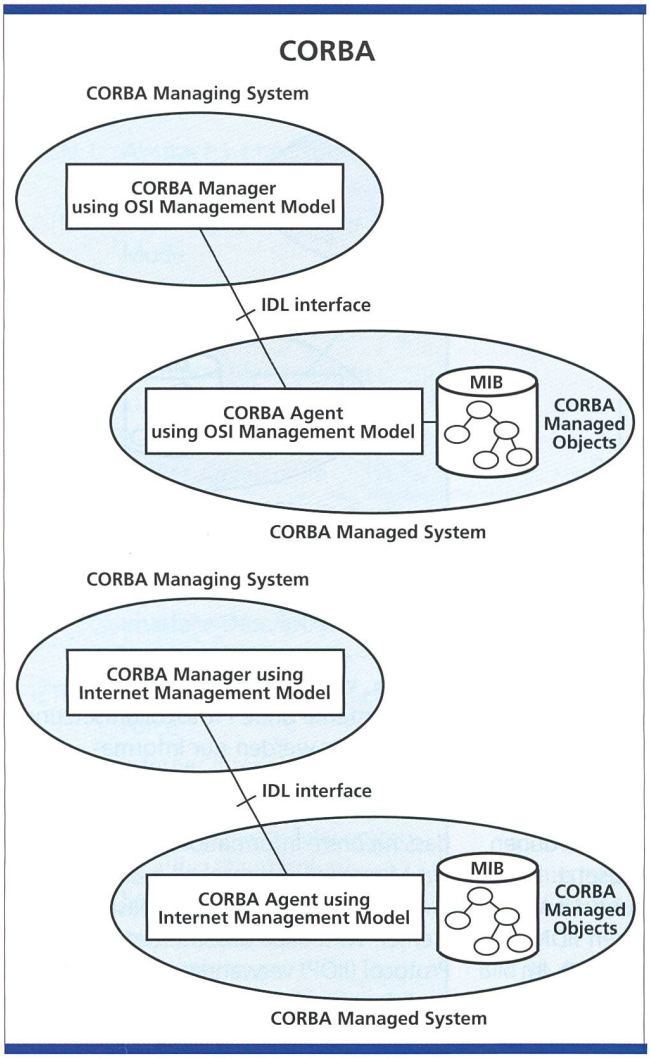

Bild 7b. CORBA Manager und CORBA Agent (II).

CORBA/IDL-*Spezifikationen* von/nach GDMO/ASN.1 umfasst. Dies ist im wesentlichen die Umsetzung der Informationsmodelle (sogenannte «Specification Translation»). Daneben muss es aber noch einen *dynamischen* Teil der «Translation Function» geben, welcher die Umsetzung der *Interaktionen* zwischen CORBA/IDL-Domänen von/nach GDMO/ASN.1-Domänen beinhaltet. Hier geht es um die Abbildung von Interaktionen in einem Informationsmodell in eine oder mehrere Interaktionen in einem anderen Informationsmodell (sogenannte «Interaction Translation»). Das Eurescom-Dokument [9] stellt eine nützliche Hilfe dar, um potentielle Probleme im Bereich der Interaktionen bereits bei der Umsetzung der Spezifikationen zu vermeiden. Aus Gründen der Fairness sollte vielleicht noch angemerkt werden, dass man mit JIDM nie die Absicht hatte, 100%-Lösungen anzubieten. Vielmehr galt auch hier die «80:20-Regel»:

- 20% der Projektzeit wurde in 80% der zu übertragenen GDMO/ASN.1-Spezifikationen nach/von CORBA gesteckt;
- 80% der Projektzeit wurde in 20% der zu übertragenen GDMO/ASN.1-Spezifikationen nach/von CORBA gesteckt, allerdings oft ohne konkretes Ergebnis, sondern teilweise nur mit Empfehlungen, wie auftretende Probleme bei der Abbildung zu umgehen sind (etwa durch Weglassen bestimmter GDMO-/ASN.1-Muster);
- Daraus folgend kann aufgrund der Definitionslücken mit Recht behauptet werden, dass die JIDM-Spezifikation eine 80%-Arbeit ist, was auch die Absicht der Beteiligten war (siehe Vorspann in [8]). Diese erklären das gewählte Vorgehen als «Pragmatic Approach» (pragmatischer Weg/Ansatz).

Wie sieht nun das Netzmanagement mit CORBA konkret aus? Beispiele dafür finden sich in den Bildern 5, 6 und 7. Aus TMN-Sicht interessiert zunächst vor allem die Umsetzung von CORBA nach CMIP und umgekehrt (Bild 5a/5b). Die nachfolgend gebrauchten CMIP PDUs (Protocol Data Units) wurden bereits in [10] definiert.

Folgende Beispiele können bei der Umsetzung von CORBA nach CMIP («Gateway Environment», siehe Bild 5a) auftreten:

- Der Empfang von Methodenaufrufen an CORBA-Objekte (Method Invocations on CORBA Objects) beim CORBA-Manager und deren Weiterleitung über ein CORBA/CMIP-Gateway als CMIP SET/GET/ACTION_REQUESTS an einen CMIP-Agent;
- Der Empfang einer CMIP EVENT_REPORT_INDICATION von den GDMO MOs beim CMIP-Agent und deren Weiterleitung als CORBA-Ereignisse (Events) an die rich-tige Instanz innerhalb der CORBA-Domäne;
- Der Empfang von Methodenaufrufen zur Kreierung oder Löschung von CORBA-Objekten beim CORBA-Manager und deren Weiterleitung über ein CORBA/CMIP-Gateway als CMIP CREATE_REQUESTS oder DELETE_REQUESTS an einen CMIP-Agent.

Folgende Beispiele können bei der Umsetzung von CMIP nach CORBA («Gateway Environment», siehe Bild 5b) auftreten:

- Der Empfang von CMIP SET/GET/ACTION_REQUESTS beim CMIP/CORBA-Gateway und deren Weiterleitung als ein oder mehrere Methodenaufrufe an einen CORBA-Agent;
- Der Empfang eines CORBA-Ereignisses (Events) beim CORBA-Agent und dessen Weiterleitung über ein CMIP/CORBA-Gateway als CMIP EVENT_REPORT_INDICATION an den CMIP-Manager;
- Der Empfang eines CMIP CREATE_REQUESTS oder DELETE_REQUESTS beim CMIP/CORBA-Gateway und dessen Weiterleitung als ein oder mehrere Methodenaufrufe zur Kreierung oder Löschung von CORBA-Objekten beim CORBA-Agent.

Mit diesen beiden Beispielen sind die ersten beiden Fälle der «Specification Translation» gemäss der Aufzählung zu Beginn dieses Kapitels abgedeckt. Der dritte Fall ist in Bild 6a (ebenfalls eine «Gateway Environment») gezeigt. Ähn-

Dipl. Ing. Rüdiger Sellin *ist seit 1992 am Hauptsitz von Swisscom in Bern als Berater sowie freiberuflich als Trainer tätig. Er berät verschiedene Kunden (u. a. auch in Projekten der Unisource-Allianz) in den Gebieten ATM-Management, Switch-Management und Customer-Network Management. Vor seiner Tätigkeit war Rüdiger Sellin in der Privatindustrie als Product Manager für Network Support Systems im Marketing sowie als Systems Engineer für OSI-Applikationen in der Entwicklung tätig.*

E-Mail: ruediger.sellin@swisscom.com

lich in Bild 5a für CMIP können hier SNMP-PDUs zwischen dem SNMP-Agent und seinen MOs nach deren Umsetzung beim CORBA-Manager auf der CORBA-Seite entsprechend interpretiert werden. Umgekehrt können CORBA-Operationen im CORBA-Manager auf entsprechende SNMP-Befehle im SNMP-Agent abgebildet werden. Die Umsetzung, wie sie in Bild 6b dargestellt ist, ist nicht Inhalt der JIDM-Spezifikation und fehlt folgerichtig auch in der Aufzählung zu Beginn dieses Kapitels. Diese Tatsache ist in der mangelnden Funktionalität von SNMP begründet, welche es sehr schwer macht, Managementoperationen beim CORBA-Agent effizient und ohne gravierende Informationsverluste durch einen SNMP-Manager zu bearbeiten und Managementinformationen richtig zu interpretieren.

Die Bilder 7a und 7b beinhalten die beiden weiteren Fälle, welche nicht durch die JIDM-Spezifikation abgedeckt sind («Non-Gateway Environment»). Bild 7a zeigt eine reine CORBA-Managementumgebung, wie sie in der Telekommunikation mangels passender CORBA-Informationsmodelle (noch) nicht anzutreffen ist. Die beiden Fälle in Bild 7b hingegen illustrieren jeweils einen CORBA-Manager, welcher über ein IDL-Interface mit IIOP auf einen CORBA-Agent zugreift, der aber zumindest nach aussen hin jene MOs unterstützt, welche man normalerweise mit CMIP oder SNMP manipulieren würde – dies mit dem Vorteil *eines* Managementprotokolls anstatt dreier. 9.4

Referenzen

[1] Draft Recommendation ITU-T X.920 «Information Technology, Open Distributed Processing, Interface Definition Language», Geneva, July 1997

[2] TMN – die Basis für das Telekom-Management der Zukunft, R. Sellin, ISBN 3-7685-4294-7, v. Decker's Verlag Heidelberg, Juni 1995

[3] ATM & ATM-Management – die Basis für das B-ISDN der Zukunft/LAN-Kopplung über ATM WAN, R. Sellin, ISBN 3-8007-2212-7, VDE-Verlag Berlin/Offenbach, August 1997

[4] NMF Component Set: CMIP/SNMP to OMG IDL Translation, NMF342, Network Management Forum (NMF), Morristown, December 1996

[5] CORBA-based TMN Systems, White Paper, Object Management Group (OMG), July 1997

[6a] Recommendations ITU-T X.208-X.209, Abstract Syntax Notation One (ASN.1), Geneva 1988

[6b] Recommendations ITU-T X.680-X.691, Abstract Syntax Notation One (ASN.1), Geneva 1994

[7] Interworking between CORBA and TMN Systems, Request For Proposal, OMG, September 1997

[8] Specification «Interdomain Management: Specification Translation», The Open Group (X/Open, OSF) in conjunction with NMF, Berkshire (U.K.), May 1998

[9] Guidelines for using GDMO in a CORBA-IDL friendly manner, EURESCOM P609, Heidelberg 1997

[10] CMIP (Common Network Management Protocol) – das OSI-Network-Management-Protokoll, R. Sellin, Technische Mitteilungen PTT, Hallwag Verlag Bern, Juli 1992

[11] SNMP (Simple Network Management Protocol) – das Internet-Network-Management-Protokoll, R. Sellin, Technische Mitteilungen PTT, Hallwag Verlag Bern, Januar 1994

[12] Managementprotokolle und Informationsmodelle zum ATM-Management, R. Sellin, ComTec, Hallwag Verlag Bern, September 1998

Summary

CORBA – The solution for network management applications?

CORBA (Common Object Request Broker Architecture) is the information technology behind successful commercial applications in various sectors (trade, banks, insurance etc.). The so far unsuccessful breakthrough of TMN (Telecommunications Management Network) has opened the door to telecommunications applications for CORBA, allowing it to prove its compatibility for telecommunications management systems. However, the intention is not to set up as competition to TMN but to incorporate the work completed so far in TMN into CORBA platforms. The completion of the JIDM (Joint Inter-Domain Management) activity has shown that steps are being taken in the right direction and that an enormous amount of preparatory work has been completed, but potential problems with practical implementation could not be eradicated convincingly. Experience has shown that specifications with gaps in their definitions lead to deficiencies in implementation. Additional refinement to the specifications is therefore required as a post-JIDM activity.