

Protocollen voor netwerk management

Deel 1: OSI en TMN

Aiko Pras

Vakgroep Tele-Informatica en Open Systemen

Faculteit Informatica

Universiteit Twente

email: pras@cs.utwente.nl

In een tweetal artikelen wordt de ontwikkeling en status van de belangrijkste netwerk management protocollen besproken. De bespreking beperkt zich tot de genormeerde protocollen; fabrikant specifieke voorstellen vallen buiten de beschouwing.

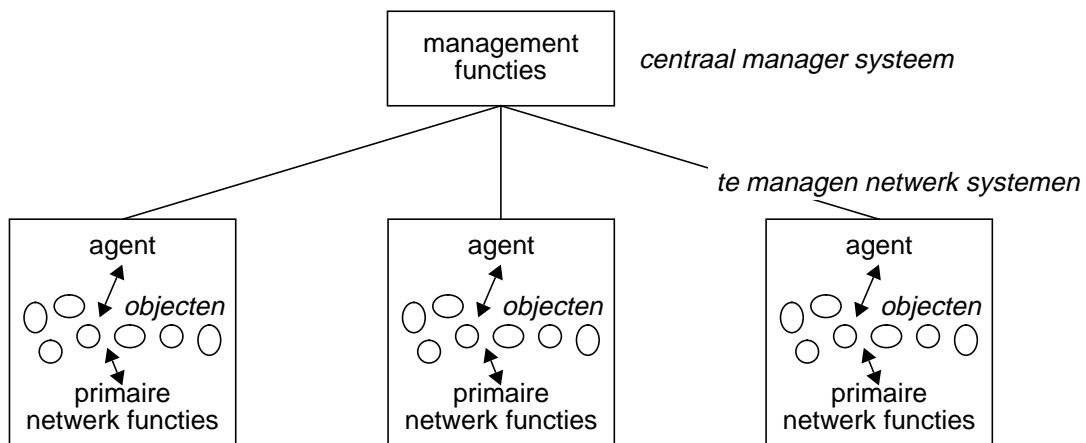
Dit eerste artikel behandelt de protocollen die in het kader van het OSI en TMN management programma zijn ontwikkeld en die vooral gebruikt worden voor het beheren van telecommunicatienetwerken. Het tweede artikel gaat in op de management protocollen die gebruikt worden in de Internet wereld, het Network Management Forum (NMF) en de IEEE.

OSI Management

De eerste organisatie die aandacht bestede aan de normering van netwerk management protocollen was de ISO (International Organization for Standardization). Omstreeks 1980 formeerde deze organisatie een speciale werkgroep (ISO/TC 97/SC 21/WG 4) die het probleem van OSI (Open Systems Interconnection) management moest bestuderen. Al spoedig begon deze groep aan de ontwikkeling van het 'OSI Management Framework' [ISO 7498/4], een document die de basisideeën van de OSI management architectuur zou moeten uitleggen. Helaas wilde de ontwikkeling van dit document niet vlotten: pas in 1989 kon haar normering worden afgerond. Het resultaat was mager. Om het document geaccepteerd te krijgen had men namelijk besloten alle controversiële onderdelen uit de tekst te verwijderen; de uiteindelijke technische inhoud werd hierdoor evenlang als het eerste werkdocument uit 1981. Gelukkig waren er in 1987 andere personen binnen dezelfde werkgroep begonnen met de ontwikkeling van het 'OSI Systems Management Overview' [ISO 10040], een document dat veel sneller werd geaccepteerd en beter de OSI management principes beschrijft.

Een belangrijk, en vanuit het huidige gezichtspunt misschien wel voor de hand liggend onderdeel van de OSI management architectuur is het 'manager-agent concept' (Figuur 1). Dit concept beschrijft de relatie tussen een centrale manager en de verschillende netwerk systemen die beheerd moeten worden.

Om beheer mogelijk te maken, bevat ieder netwerk systeem informatie omtrent de werking van haar primaire systeem functies. Voorbeelden van dergelijke informatie zijn het systeemadres en het aantal ontvangen berichten. Samen met de management operaties die op het systeem kunnen worden verricht (zoals resets), wordt deze informatie gemodelleerd als 'managed objects'. Om objecten op afstand te kunnen lezen en manipuleren, moet aan ieder netwerk systeem nog een stukje 'agent' functionaliteit toegevoegd worden. Naast de communicatie met de manager, verzorgt dit stukje functionaliteit taken zoals het zelfstandig rapporteren en loggen van gebeurtenissen die voor management relevant kunnen zijn. Ook het uitvoeren van toegangscontrole op de managed objects is een taak van de agent.



Figuur 1: Manager-agent concept

De regels voor de informatieuitwisseling tussen manager en netwerk systeem zijn vastgelegd in de CMIP (Common Management Information Protocol) norm [ISO 9596]. Omdat men het lang oneens bleef over de OSI management architectuur, heeft het vaststellen van deze protocol norm, net als trouwens de bijbehorende CMIS (Common Management Information Service) norm [ISO 9595], veel meer tijd gekost dan oorspronkelijk verwacht. Het effect van al deze vertragingen was dat veel fabrikanten een afwachtende houding aannamen en gebruikers nauwelijks op OSI gebaseerde management produkten kochten. In plaats daarvan stortte men zich massaal op SNMP (Simple Network Management Protocol) gerelateerde produkten.

In vergelijking tot SNMP biedt OSI management een krachtig informatiemodel. Dit model kent een object georiënteerde aanpak en staat de creatie van willekeurig samengestelde objecten toe¹. Door op samengestelde objecten te opereren, wordt het voor de manager mogelijk door middel van één enkele operatie een gewenst resultaat te bereiken.

Bij SNMP is het niet mogelijk samengestelde objecten te creëren. In plaats daarvan moet alle management informatie gemodelleerd worden als simpele scalaire variabelen dan wel tweedimensionale tabellen. Om een bepaald doel te bereiken, kan het nodig zijn dat de manager meerdere variabelen modificeert. Hiertoe kunnen een groot aantal interacties tussen de manager en het te managen systeem nodig zijn. SNMP opereert dus op een lager niveau van abstractie en is voor wat betreft de netwerk belasting minder efficiënt. In plaats van management op hoog niveau, biedt SNMP eerder faciliteiten van een 'remote debugging' tool.

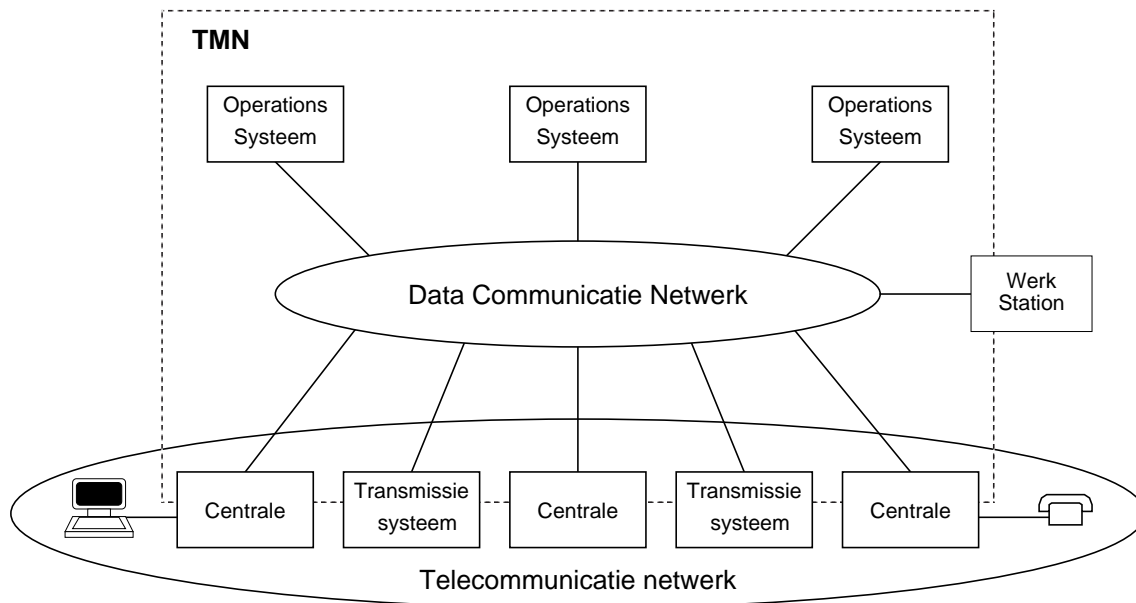
Oppervlakkig beschouwd lijkt de OSI aanpak dus beter geschikt voor het managen van netwerken. De keerzijde van de medaille is echter dat OSI's object georiënteerde informatie model ook in ieder netwerk systeem geïmplementeerd moet worden. Samen met de vele door de agent uit te voeren management functies (zoals logging en toegangscontrole), levert dit een complex (en dus kwetsbaar) geheel op en brengt hoge kosten met zich mee. OSI management is daarom minder geschikt voor het managen van goedkope systemen, zoals modems, bridges, PCs en werkstations.

Het is niet verwonderlijk dat op dit moment de OSI aanpak voornamelijk wordt gepropageerd voor management van complexe telecommunicatie systemen, zoals telefooncentrales. De prijs van dergelijke systemen is dusdanig dat de extra kosten die ontstaan door het implementeren van OSI management verdedigbaar zijn. Het feit dat de normen voor OSI management tegenwoordig worden ontwikkeld in samenwerking met de ITU-T (de vroegere CCITT) en derhalve ook als X.700 normen verschijnen, is een verdere verklaring dat voor het managen van telecommunicatie systemen in toenemende mate gekeken wordt naar OSI protocollen.

1. Samengestelde objecten kan men enigzins vergelijken met *Records* in Pascal en *Structures* in C.

TMN

Halverwege de jaren tachtig is de ITU-T begonnen met de ontwikkeling van TMN (Telecommunications Management Network), een concept voor het managen van telecommunicatie netwerken. De belangrijkste onderdelen van TMN worden beschreven in aanbeveling M.3010, die beschrijft dat een TMN conceptueel kan worden gezien als een apart netwerk ten behoeve van management (Figuur 2).



Figuur 2: Relatie tussen een TMN en een telecommunicatie netwerk

Ieder TMN bevat één of meerdere 'operations' systemen die verantwoordelijk zijn voor het nemen van management beslissingen. Deze beslissingen kunnen automatisch worden genomen door middel van bijvoorbeeld een expert systeem, maar ook handmatig door een menselijke operator. De operator kan hiertoe het operations systeem rechtstreeks bedienen, maar ook op afstand via een zogeheten 'werkstation'.

De operations systemen communiceren met de 'netwerk elementen' van het telecommunicatienetwerk, zoals centrales en transmissie systemen, via een zogeheten DCN (Data Communicatie Netwerk). Voor de realisatie van de DCN wordt vaak gebruik gemaakt van aparte componenten, zodat in geval van storingen binnen het telecommunicatie netwerk de netwerk elementen voor de operator bereikbaar blijven.

Grote delen van een TMN worden ingevuld door middel van OSI management. Zo is het management protocol tussen operations systeem en netwerk element bijvoorbeeld CMIP. Verder worden de te managen telecommunicatie objecten gemodelleerd volgens de regels van OSI's object georiënteerde informatie model.

Toch biedt een TMN meer dan alleen OSI management. In M.3010 wordt bijvoorbeeld een onderscheid gemaakt tussen een 'physical' en een 'functional' management model. Interessanter zijn echter de ideeën achter de 'logical layered architecture'. Deze ideeën beschrijven de mogelijkheid meerdere niveaus van management informatie te onderscheiden. Als voorbeeld wordt in een annex van M.3010 het verschil beschreven tussen management informatie die nodig is op business, service, netwerk en netwerk element niveau. Het is aardig om te zien dat veel mensen het voorbeeld uit deze annex als belangrijkste kenmerk van TMN beschouwen.