

Management vernetzter IT-Systeme

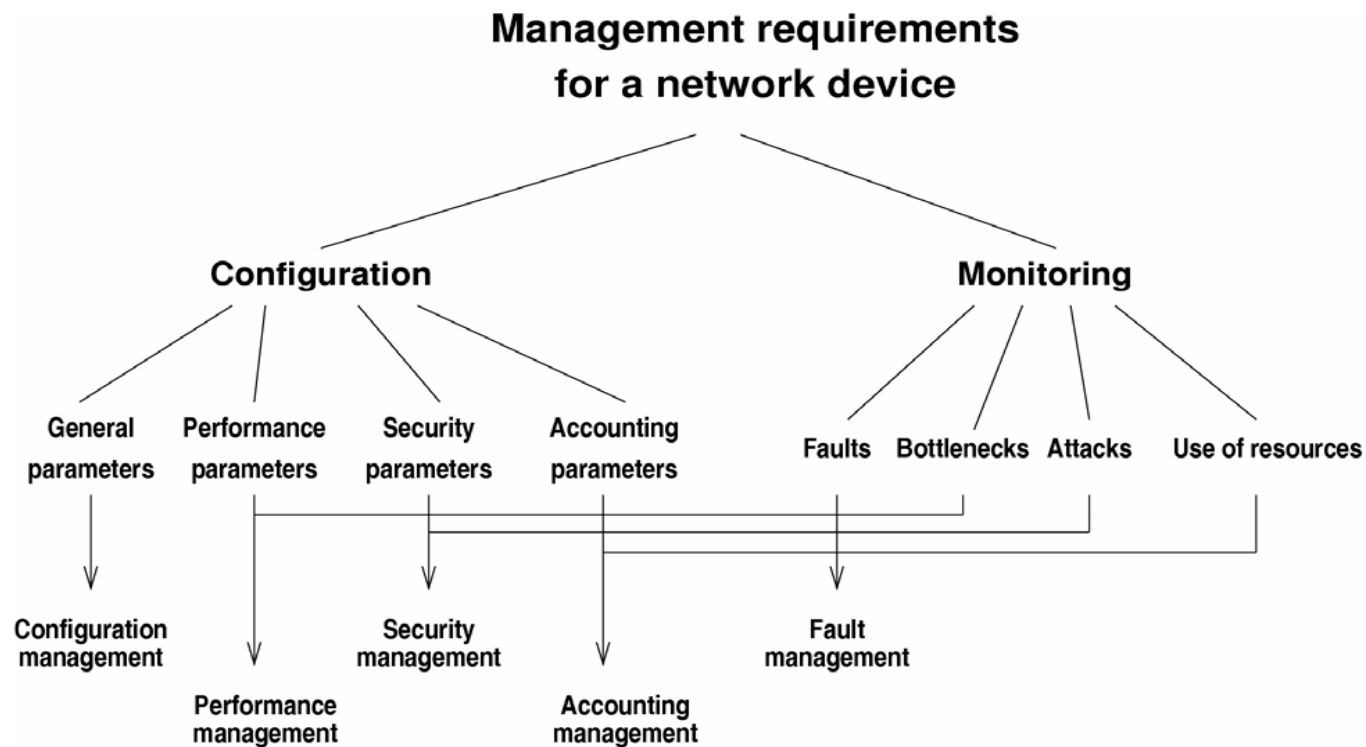
Kapitel12: Managementszenarien

Management Scenarios (Examples)

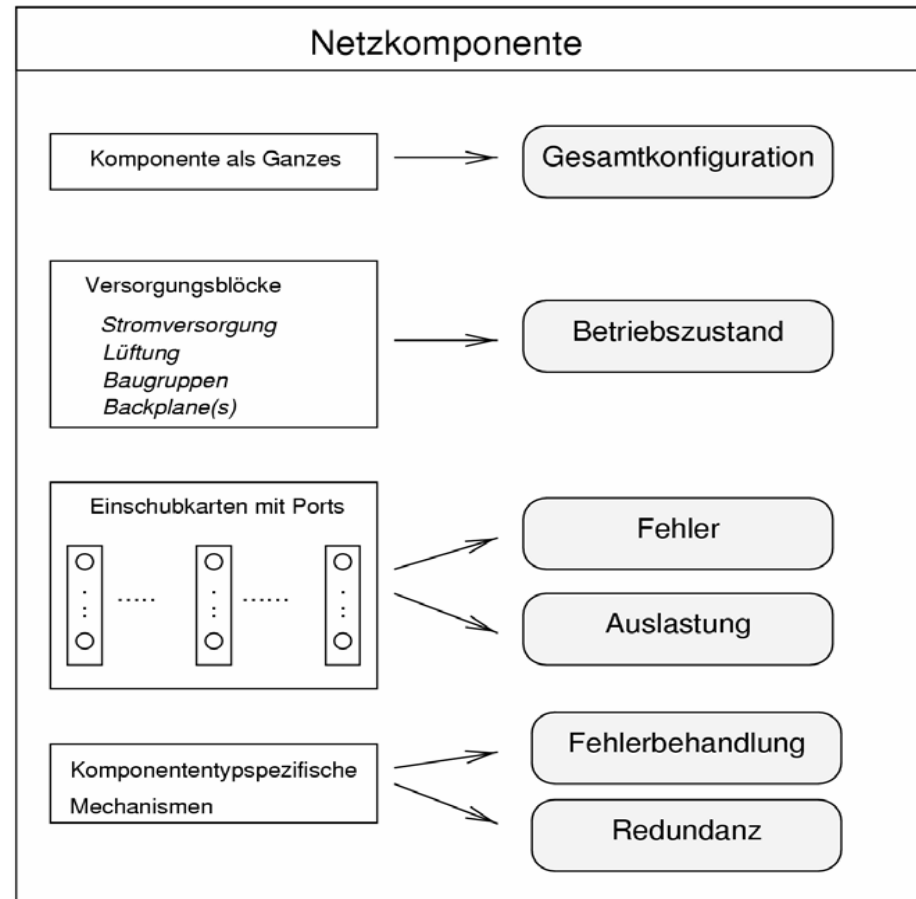
- Management of LAN Devices
- Management of WAN Devices
- Management of PCs
- Systems Management
- Application Management

Management Scenarios

Classification of requirements for device management:



Grundaufbau einer Komponente



Grundlagen des Komponentenmanagement

❑ Gerätetypunabhängige Aufgaben

- Gesamtkonfiguration
- Betriebszustandüberwachung
- Portüberwachung

❑ Gerätetypabhängige Aufgaben

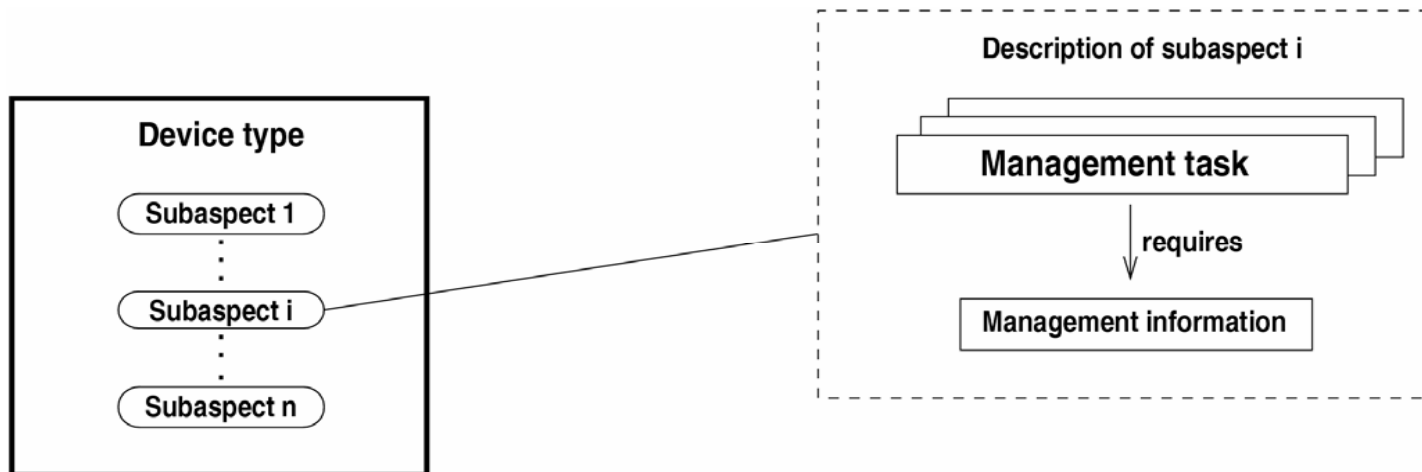
- berücksichtigen die komponentenspezifischen Mechanismen
- betreffen FCAPS

Gesamtkonfiguration einer Komponente

- Physische Installation
- Grundkonfiguration (Basis Setup)
- Zuteilung von Namen, Adressen, Domänen
- Konfiguration der gerätespezifischen Funktionen
- Konfiguration der Baugruppen
- Konfiguration der Ports
- Konfiguration von Sicherheitsparametern
- Setzen von Grundparametern für das Monitoring
- Darstellen der Konfiguration

Management of LAN Devices

Uniform description scheme



Subaspects: reflect specific properties of devices
Mgmt tasks: reflect management functional areas

Management of LAN Devices

- ❑ Aspects of hub / star coupler management:
 - Overall configuration
 - Monitoring of the operational state
 - Analysis of communication faults (jabber control, code violations)
 - Load determination
 - Control of the fault handling mechanisms, e.g. autopartitioning
 - Control of the mechanisms for switching on redundant links

Management of LAN Devices

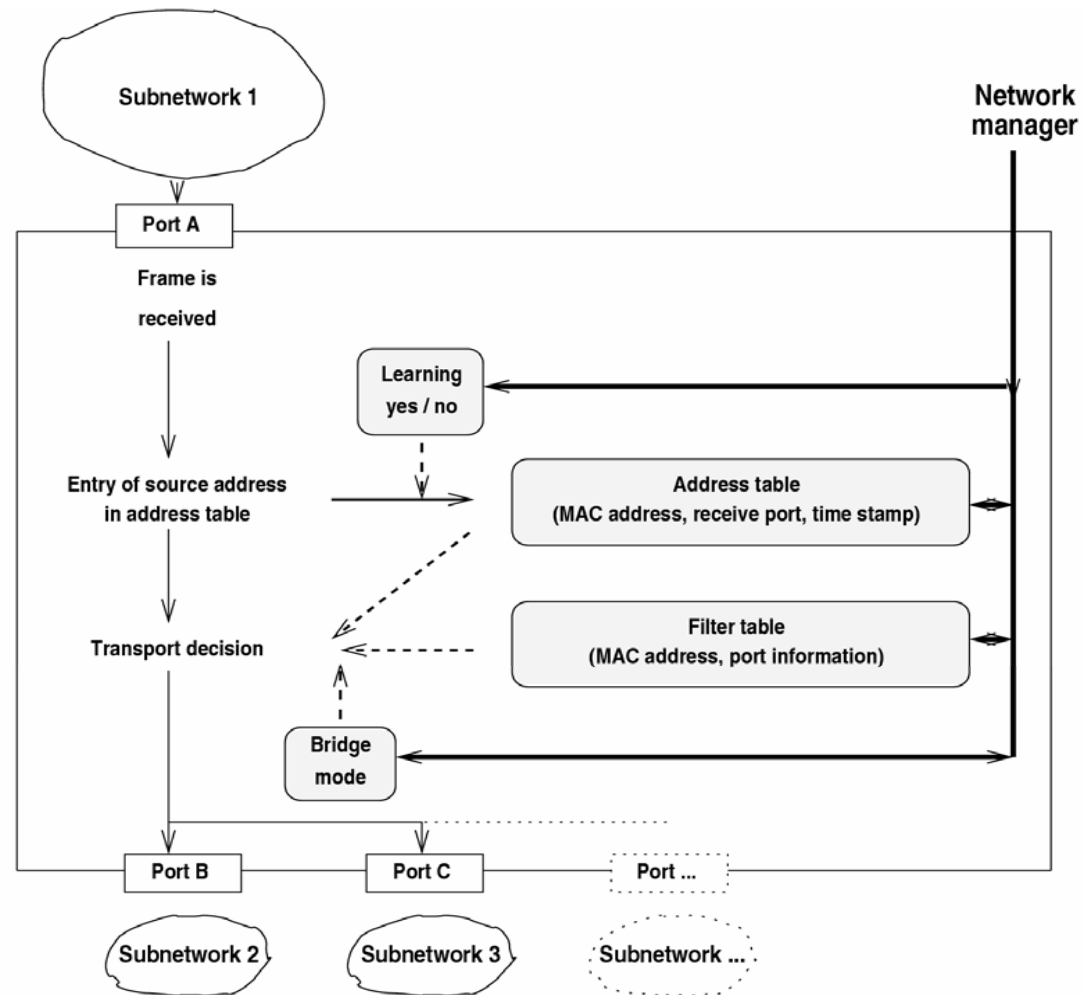
- ❑ Aspects of bridge management:
 - Overall configuration
 - Monitoring of the operational state
 - Port configuration (MAC-Layer)
 - Analysis of communication faults
 - Load determination
 - Control of learning mechanism
 - Control of the traffic separation mechanism
 - Control of the loop-suppression mechanism, e.g. spanning tree
 - MAC-based VLANs

Management of LAN Devices

Kap. 12

Mgmt. vernetzter IT-Systeme

Bridge management:
traffic separation

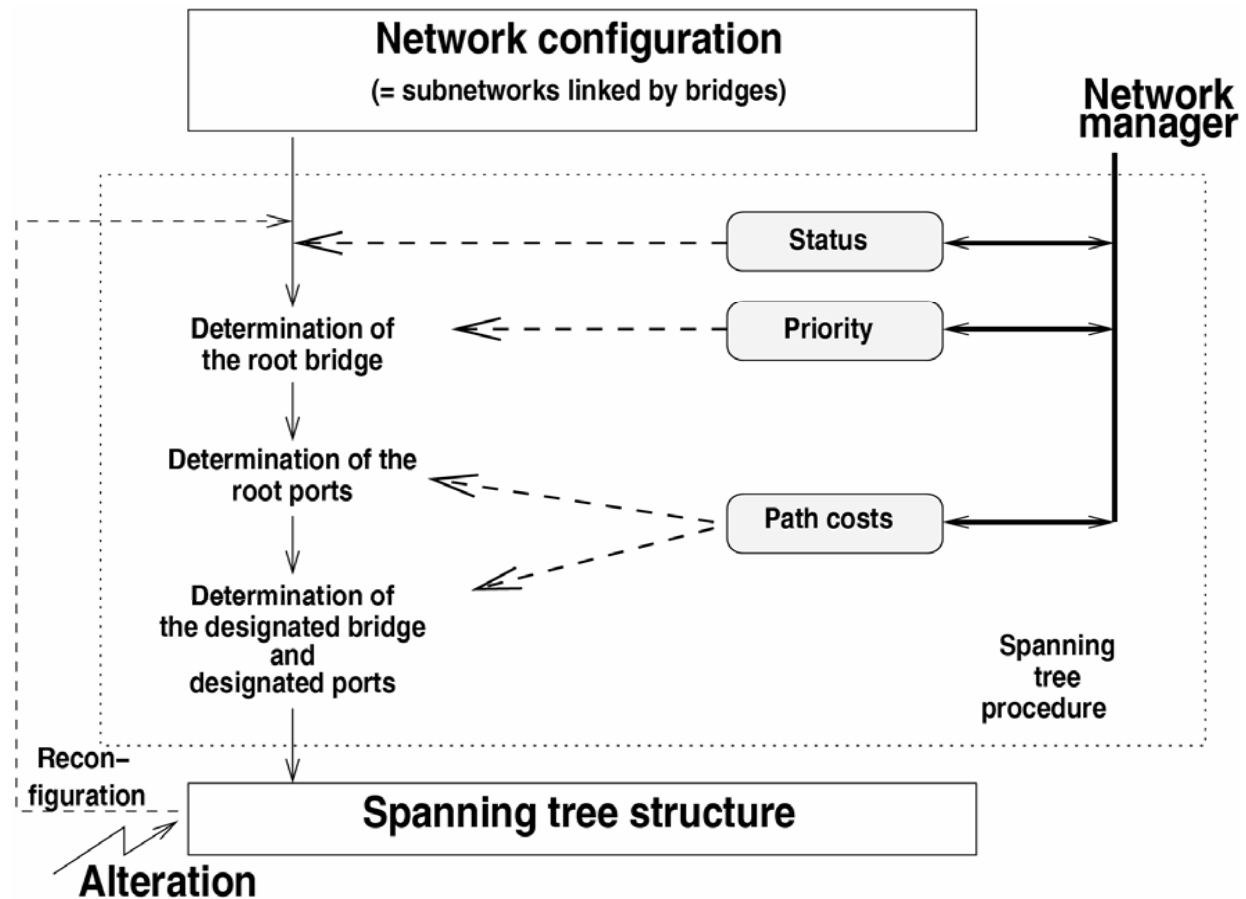


Management of LAN Devices

Kap. 12

Mgmt. vernetzter IT-Systeme

Bridge management:
loop suppression



Switches

- ❑ Weiterentwicklung von Multiport-Bridges
- ❑ Ermöglichen mehrere gleichzeitige Portverbindungen bei kurzen Latenzzeiten
- ❑ Forwarding Techniken
 - Store and Forward / Buffering
 - Cut Through / Fast Forwarding / On the Fly
 - Adaptive Cut Through
 - Near Cut Trough
- ❑ Switch Fabric
 - Matrix Switch
 - Cell Bus Switch

Switch-Management am LRZ (1)

□ Konfigurationsmanagement

- Konfiguration eines Switch
 - Grundkonfiguration mittels Templates (z.B. für Konfiguration der SNMP-Communities)
 - Individuelle Konfiguration (z.B. VLANs)
- Backup der Konfiguration
 - Tägliche Sicherung der Konfiguration sämtlicher Switches
 - Automatisiert durch HP ProCurve Manager
 - Speicherung mehrerer Versionen
- Software-Updates
 - Häufigkeit typischerweise 3-4 mal pro Jahr (abhängig vom Alter des Switchtyps)
 - Grund: Neue Funktionalitäten und Bugfixes
 - Updates erfolgen automatisiert durch HP ProCurve Manager in verkehrsschwachen Zeiten (Dienstags, 6-8 Uhr)

Switch-Management am LRZ (2)

□ Performancemanagement

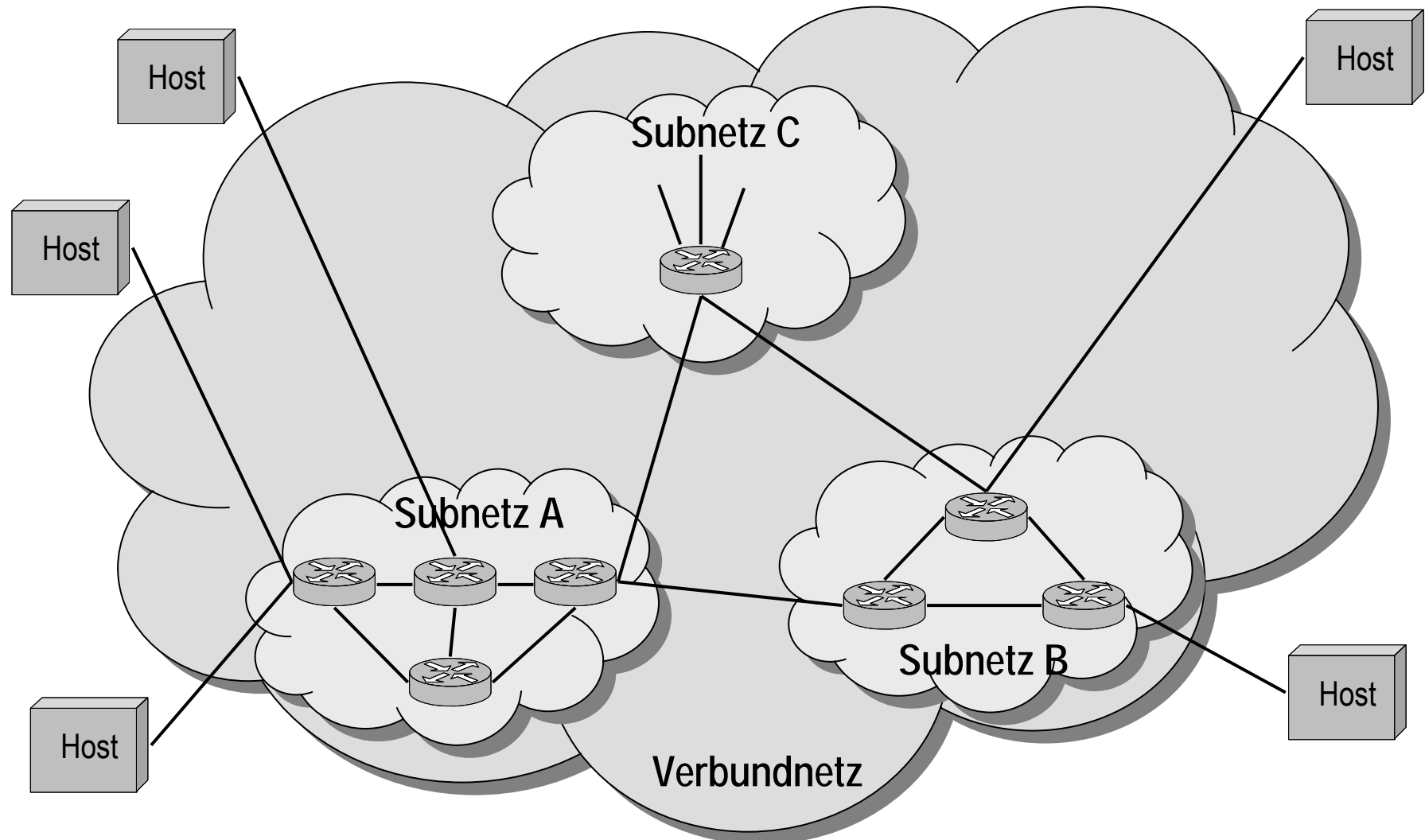
- Überwachung der Auslastung von Switch-Ports
 - Permanente Überwachung nur von ausgewählten Switches (z.B. LRZ-Rechnerwürfel)
 - Primäres Tool: Infovista
 - Tägliche Email-Benachrichtigung über auffällige Ports (Auslastung $\geq 30\%$ im 60-Minuten-Mittel)
- Erhöhung der Anschlussgeschwindigkeit bei mehrfacher Auffälligkeit eines Ports

Switch-Management am LRZ (3)

❑ Fehlermanagement

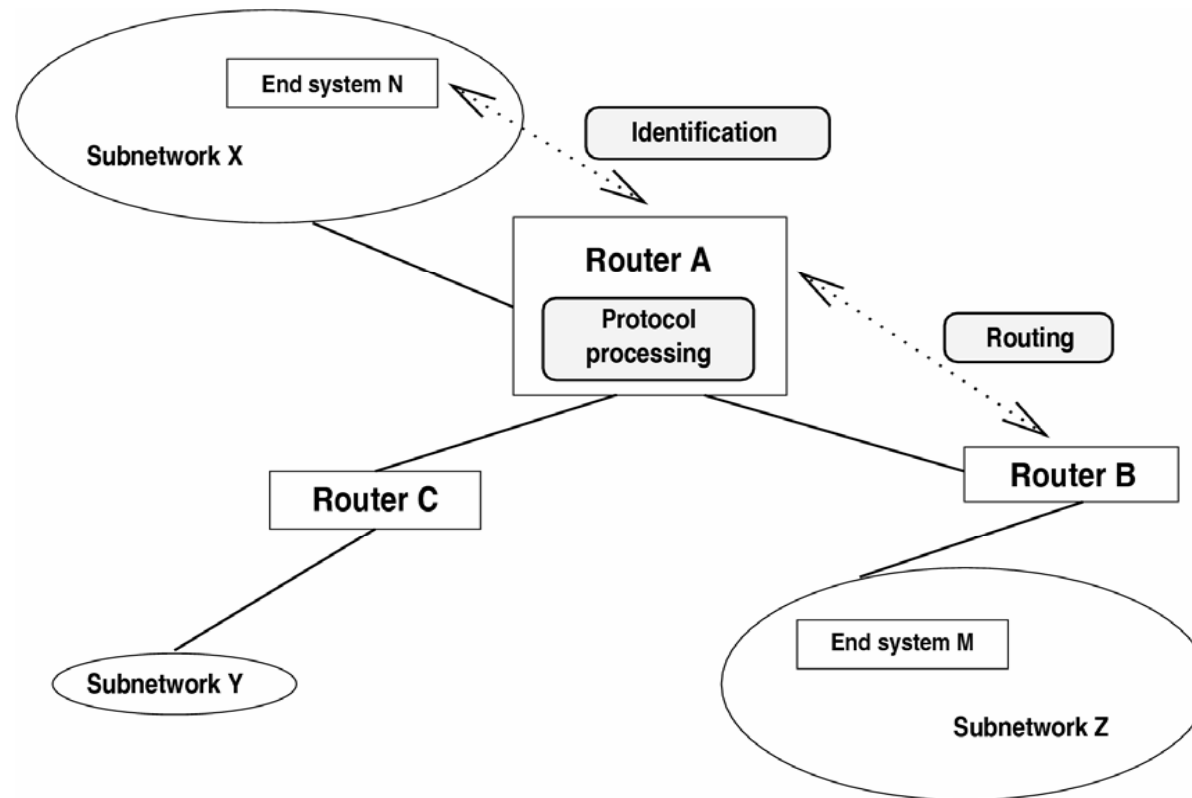
- Hilfsmittel zur Fehlersuche:
 - SNMP-Traps (Email-Benachrichtigung durch HP-OV)
 - Eventlog (Zugriff über CLI oder Syslog-Server)
 - Interface-Counter (Numerisch über CLI oder graphisch über Web-Interface)
 - RMON-Statistiken (Numerisch über CLI oder graphisch über HP ProCurve Manager)
 - sFlow-Daten (HP ProCurve Manager)
 - Mirror-Port zum Anschluss eines Protokoll-Analysator
- Typische Fehler:
 - Probleme mit Autonegotiation (Duplex-Mismatch, Kollisionen)
 - Defekte Patchkabel bzw. Netzwerkkarten (CRC/Alignment-Errors)
 - Defekte Switch-Komponenten (defekter Port, defekte Backplane usw.)
- Schleife im Netz (bei neueren Switch-Typen existiert automatische Schleifenerkennung mit Deaktivierung der betroffenen Ports)

Internetworking



Management of Routers (1)

Router specific functions:



Management of Routers (2)

- ❑ Aspects of router management:
 - Overall configuration
 - Monitoring of the operational state
 - Analysis of communication faults
 - ...
 - ...
 - Routing (subnetting, address tables, adaptive routing)
 - Identification of end systems, flow analysis
 - Protocol processing, IntServ, DiffServ, MPLS
 - Packet filtering, Firewalls

Router-Management am LRZ (1): Fehlermgmt

☐ Fehlererkennung

- reaktiv
 - Meldung von Überwachungstools
 - Benutzermeldungen
- proaktiv
 - Statistikauswertungen
 - hochbelastete Interfaces
 - Interface-Fehlerraten
 - Verkehrsanalyse
 - IDS
 - Gespräche mit Benutzern
 - neue Geräte
 - neue Anwendungen

Router-Management am LRZ (2): Fehlermgmt

❑ Fehlerverfolgung

- Liegt überhaupt ein Fehler vor?
- Wo liegt der Fehler?
 - Benutzerarbeitsplatz
 - Netzinfrastruktur

Auf welcher Ebene liegt der Fehler?

- Schicht 1: (z.B. defektes Kabel, Leitung zu lang)
- Schicht 2: (Problem am Switch)
- Schicht 3: (Router/Routing)
 - reproduzierbar
 - Wegeverfolgung
 - Routingtabellen kontrollieren
 - Ist der „Flow“ im Router sichtbar?
 - Fehler in den Access-Listen? (bis Schicht 4)
 - Analysetools
- Anwendung

Router-Management am LRZ (3): Fehlermgmt

Fehlerbeseitigung

- Kundenberatung
- Hardwaretausch
- Konfigurationsänderung

☐ Analyse

- War der Fehler vermeidbar?
- Besteht die Gefahr, dass der Fehler wieder auftritt?
- Kann ein gleichartiger Fehler in Zukunft verhindert werden?

Router-Management am LRZ (4): Konfigurationsmgmt

- Grobplanung
 - Infrastruktur und Netzkonzept sind für einige Jahre gegeben
 - Erweiterungen müssen sich in das Konzept einfügen lassen
- Anforderungen (vom Kunden)
 - Neuanschlüsse und Umzüge
 - neue Geräte und Anwendungen
 - neue Sicherheitskonzepte
- Dokumentation
 - Wer hat welche IP-Adresse?
 - Wie sieht der physische Aufbau aus?
 - Wie sieht der logischen Aufbau aus?
 - An welchen Ports liegen welche VLANs?
 - Konfigurationsänderungen dokumentieren!
 - am besten automatisiert

Router-Management am LRZ (5): Konfigurationsmgmt

☐ Ausführung

- Kunden beraten
- Vorbereitung der Konfigurationsänderung
- Wartungstermin vereinbaren
- Änderungen einspielen

z.B. neues Netz konfigurieren

- Route im Router eintragen (Routen bestehen aus einer Basisadresse, einer Netzmaske und einem „Next-Hop“)
- Access-Liste generieren, die auf das neue Netz zutrifft (ACL)
- statische Route bzw. das neue Netz in gewünschtes Protokoll (RIP, OSPF, BGP, ...) exportieren

(mittels ACL)

- Wegwahl gegebenenfalls durch Metriken beeinflussen (Metriken gelten nur im gleichen Routingprotokoll! Eine statische Route in einem Router wird immer eine aus OSPF erhaltene Route überschreiben, egal welche OSPF Metrik sie hat.)
- Falls nötig, durch Policy-Based-Routing die "normale" Routingtabelle umgehen.
- Wenn das Netz neu im AS ist, dieses per BGP bei den Nachbar AS'n bekannt machen.
- Hatten die Änderungen die gewünschte Wirkung, verursachen sie unerwünschte Nebenwirkungen?
 - Überwachungstools beobachten

Router-Management am LRZ (6): Gerätemgmt

- Welche Geräte sind wo im Einsatz?
- Welche Einzelteile sind in den Geräten eingebaut?
- Welche Software Version läuft auf den Geräten?
- Gibt es wichtige Software-Updates für die Geräte?
- Verteilung von Software Updates
- Erstellung von allgemeinen Access-Listen (Templates)

WAN-Komponenten

- Verstärker, Splitter
- Modems, Interfaces, TA, FRAD
- Multiplexer/Konzentratoren
 - (Mux, ADM, WDM)
- Switches, Cross Connects, Routers

Hinweis: Ausprägung ist stark technologieabhängig

Management of WAN Devices

❑ Important WAN (and LAN) technologies:

- ISDN, (POTS), Intelligent Networks
- ATM
- SDH
- Frame relay
- X.25
- DQDB, (FDDI)
- Leased Lines
- Optical Networks, WDM
- Intelligent PBXs
- Radio, satellites
- Access Networks (xDSL, FITL, CATV)

❑ Important management issues:

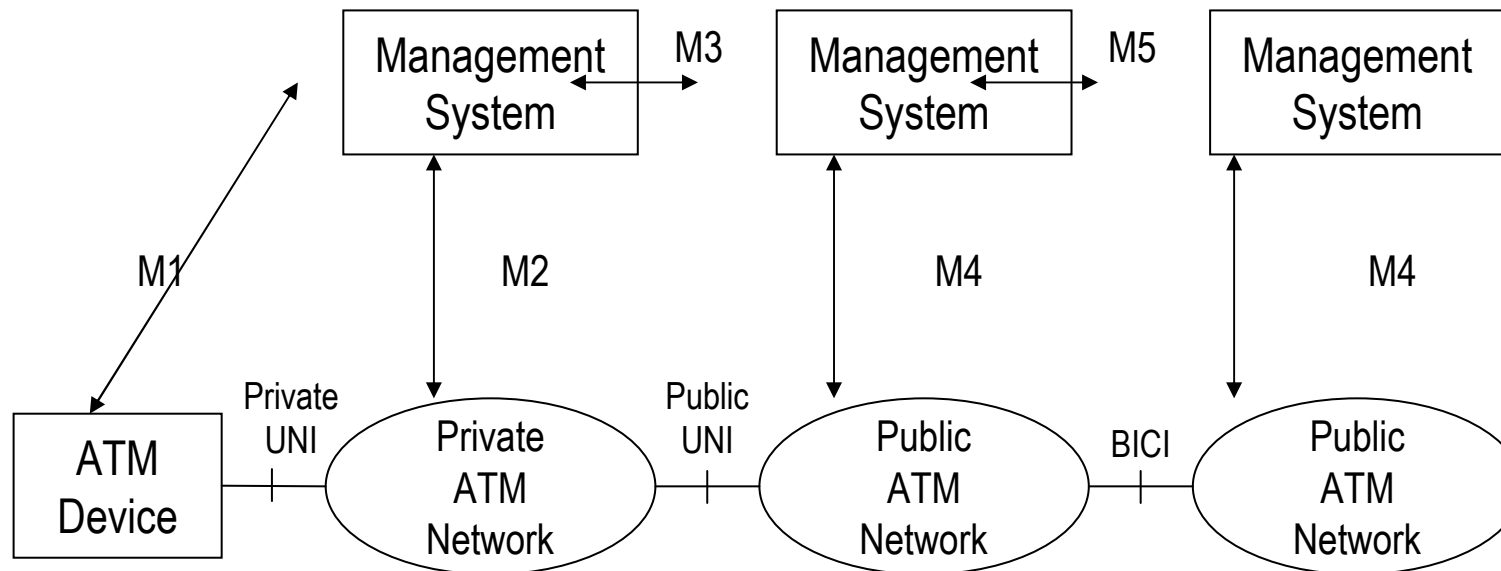
- UNI, User/Service profiles, Terminal Adaption
- Bandwith Management, Traffic Shaping
- Routing, Fall Back Solutions
- NNI, QoS-Management
- Virtual Private Networks

Management of WAN Devices

Examples of management influence:

- multiple circuit operation
- virtual permanent links
- direct call, short call
- hunting groups
- user options in ConRequest
- closed user groups
- reverse charging
- call back
- Subaddress
- rejection of incoming calls
- rejection of outgoing calls
- extended sequence numbers
- extended window sizes
- extended packet sizes
- call distribution
- tariff information
- adaption services

ATM Network Management Model



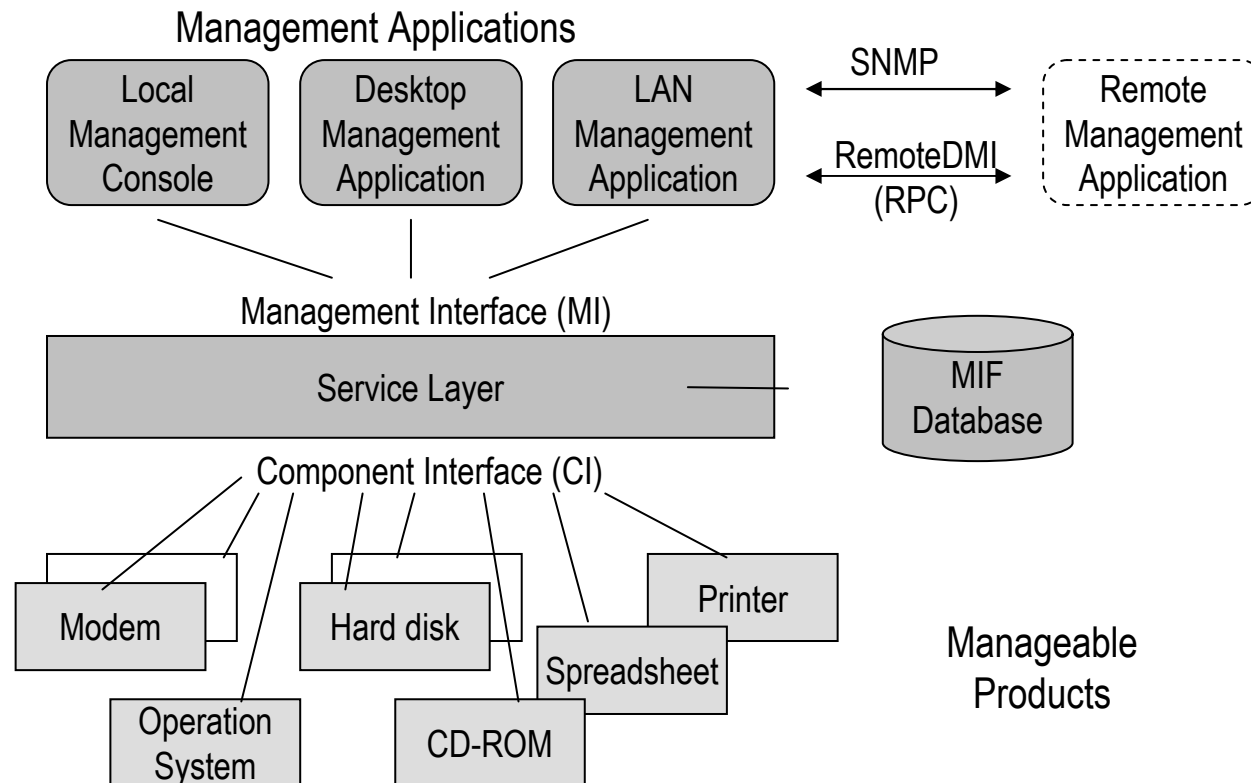
Managing ATM Switches

- PVC management
- SVC management: Traffic contract at UNI, connection establishment
- Bandwidth management: Service related, traffic shaping
- Service management: QoS control, e.g. ABR, CBR
- Autodiscovery of ATM devices
- Monitoring and display of UNI and NNI
- LANE

Systemmanagement: Überblick

- ❑ Klassifikation nicht durchgängig
- ❑ nach Funktionsbereichen
 - Monitoring (Betriebsbereitschaft, Ressourcennutzung)
 - SW-Distribution, SW-Deployment
 - Inventory/Asset-Management
 - User Administration (Security, Accounting)
 - Lizenzmanagement
- ❑ nach Ressourcen
 - Server Management
 - Desktop Management
 - Speichermedien (File Service, Backup, Archive)
 - Printer Management (Medien, Dokumentenformate)
 - Application Management (z.B. TIVOLI AMS und ARP)

Desktop Management Interface (DMI)



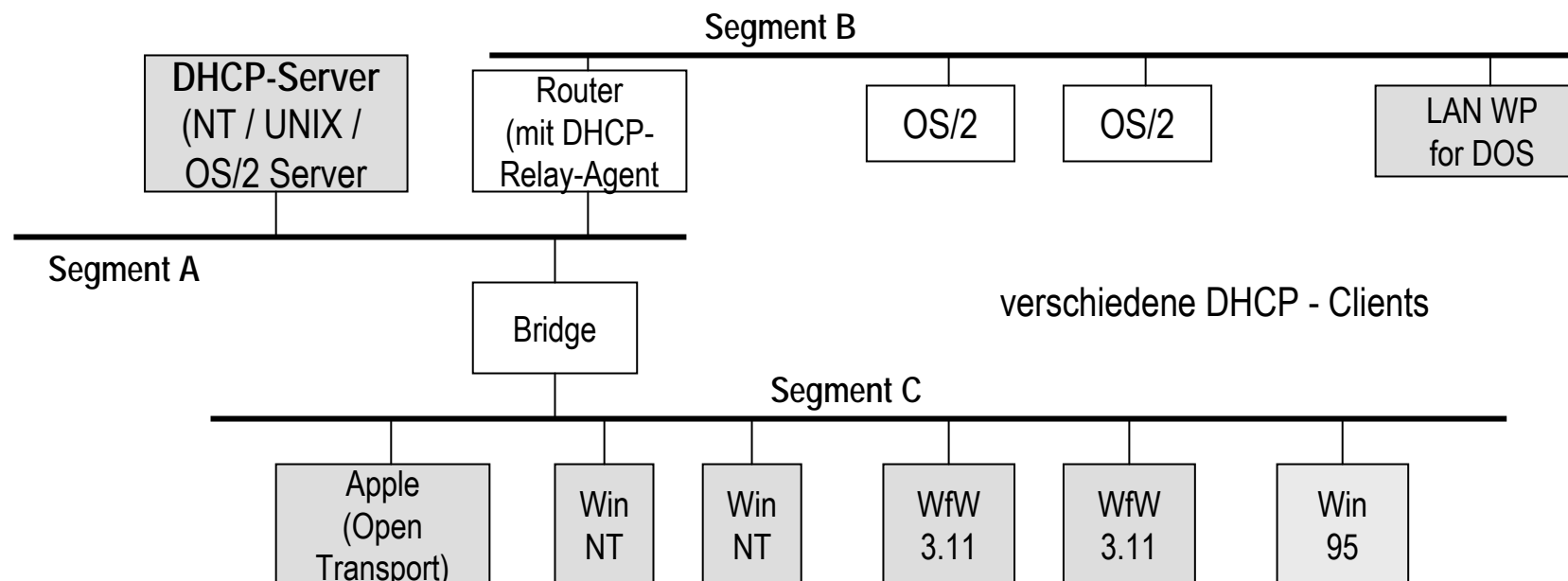
- o herstellerübergreifend standardisierte Schnittstelle für systemlokales Management von PCs und Workstations (DOS, Windows, OS/2, UNIX etc.)
- ✓ Einheitlicher Zugriff auf alle Systemkomponenten
- aber: keine Definitionen für Management von ganzen Netzen

Mobile Systeme

- ❑ Einsatzbereiche:
 - Dezentrale Datenerfassung vermeidet Medienbruch
 - Persönliche Produktivität wird gesteigert (z.B. Email, Terminplanung, DB-Zugriffe)
 - Größere Aktualität von Online-Information
- ❑ Besonderheiten für das Management:
 - Autonomer Einsatz der Systeme
 - Anwesenheit „eigener“ Systeme in fremden Netzen
 - Anwesenheit fremder Systeme im eigenen Netz
- ❑ Anforderungen/Ziele:
 - Konfigurationsmanagement der Netzwerksoftware (IP-Adresse, Email-Server, Drucker etc.) automatisieren
 - Sicherheitsmanagement integrieren
 - Abrechnungsmanagement automatisieren: Dienstverhandlung, Weiterleitung, Abrechnungsdaten etc.
 - Berücksichtigung im Fehlermanagement

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

- ❑ Standardisiertes Protokoll zur dynamischen (=Bootzeitpunkt) Konfiguration von Rechnern im TCP/IP-Netz
- ❑ DHCP-Clients erfragen Konfigurationsinformation von DHCP-Servern
- ❑ Mögliche Konfigurationsinformation: IP-Adresse, Mail-Host, Router,...



System Management: Software Management

- ❑ Software administration aspects:
 - monitoring existing software
 - management of configuration changes
 - installation of new software
 - license management
 - version management
 - transition management

Software-Management (1)

- Grundlage ist eine Inventar-Datenbank
 - nötig für Konsistenz und Aktualität von Daten
 - Autodiscovery-Mechanismen hilfreich (z.b. MIF-Gruppen)
 - Verwendung standardisierter MI (z.b. SW Standard Group der DMTF)
- Zusammenstellung der SW-Pakete
- Planung der Verteilung, Push/Pull - Modell

Software-Management (2)

❑ Installation und Konfiguration

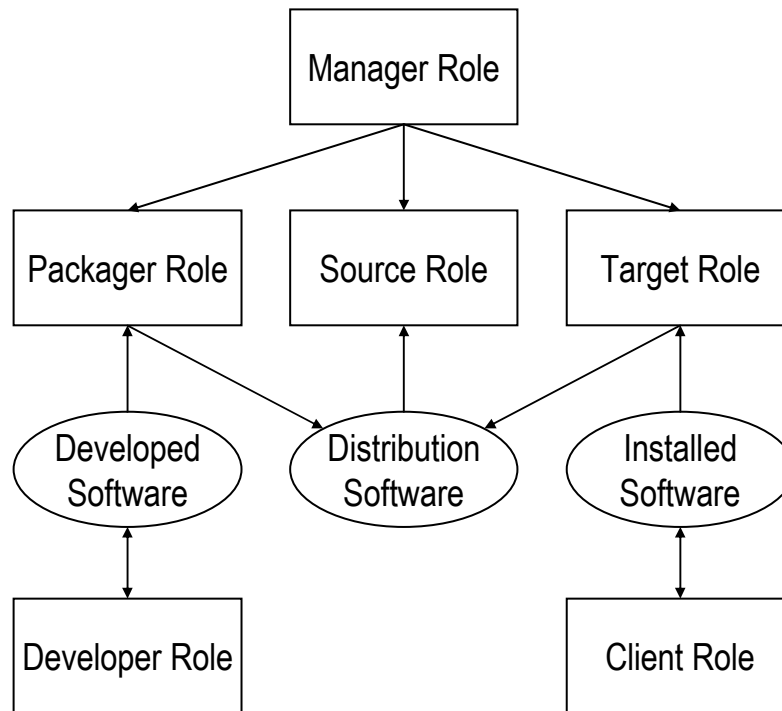
- Entpacken der SW
- Präinstallationsroutinen
- Kopieren in Zielverzeichnisse
- Postinstallationsroutinen
- Aktualisieren Inventarverzeichnis

❑ Produktbeispiele:

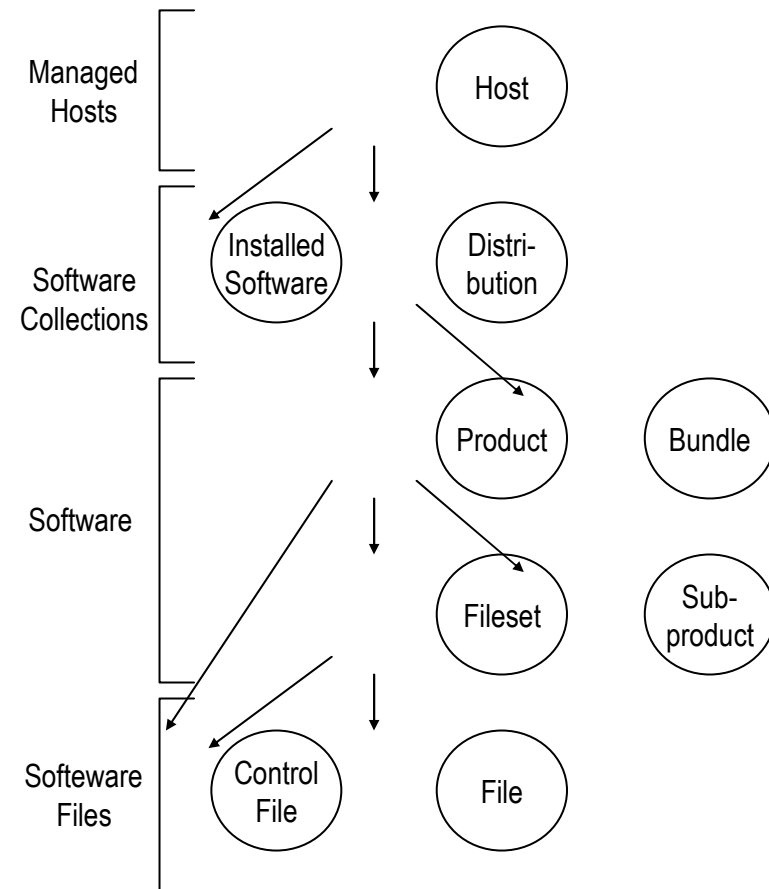
- OV SW Distributor, MS SMS, Tivoli SW Distribution
- CA Unicenter SW Delivery and ShipIT

Software administration standard

POSIX 1387.2

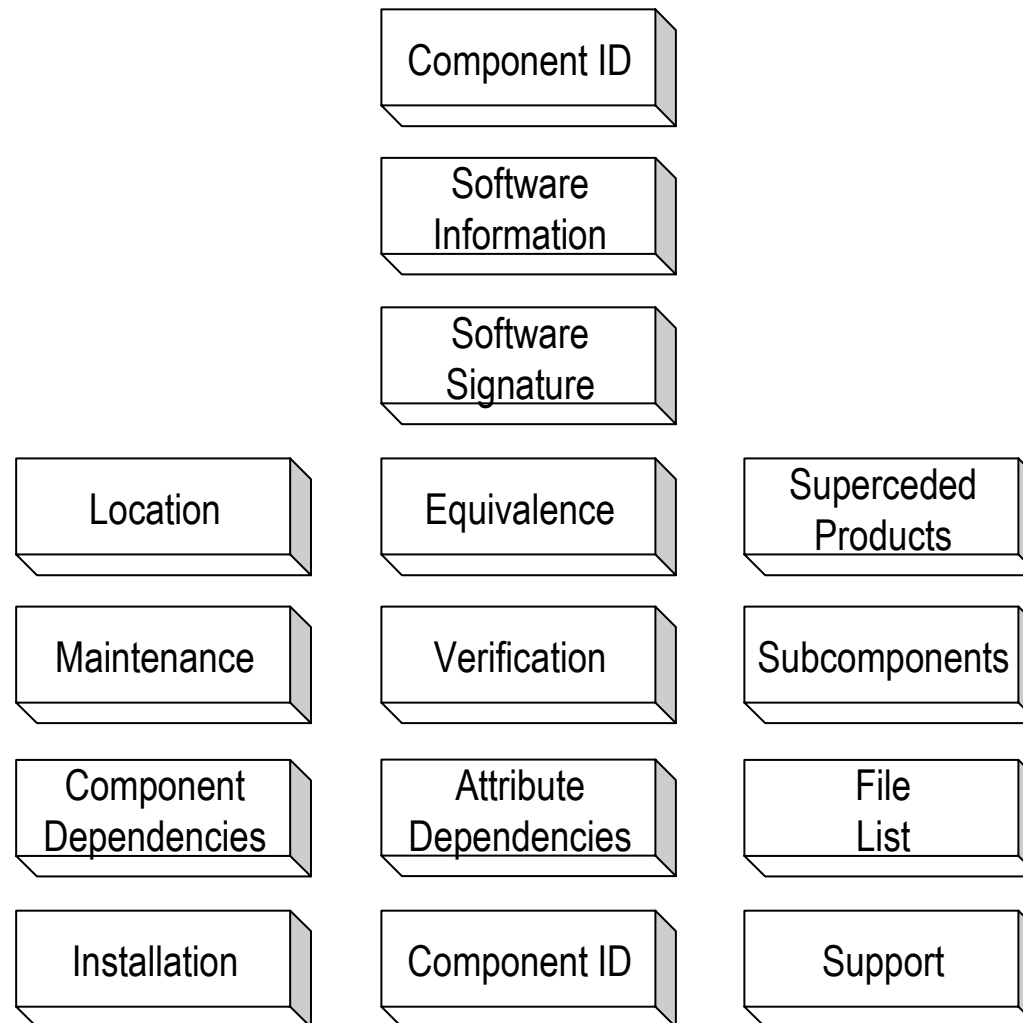


Software administration roles

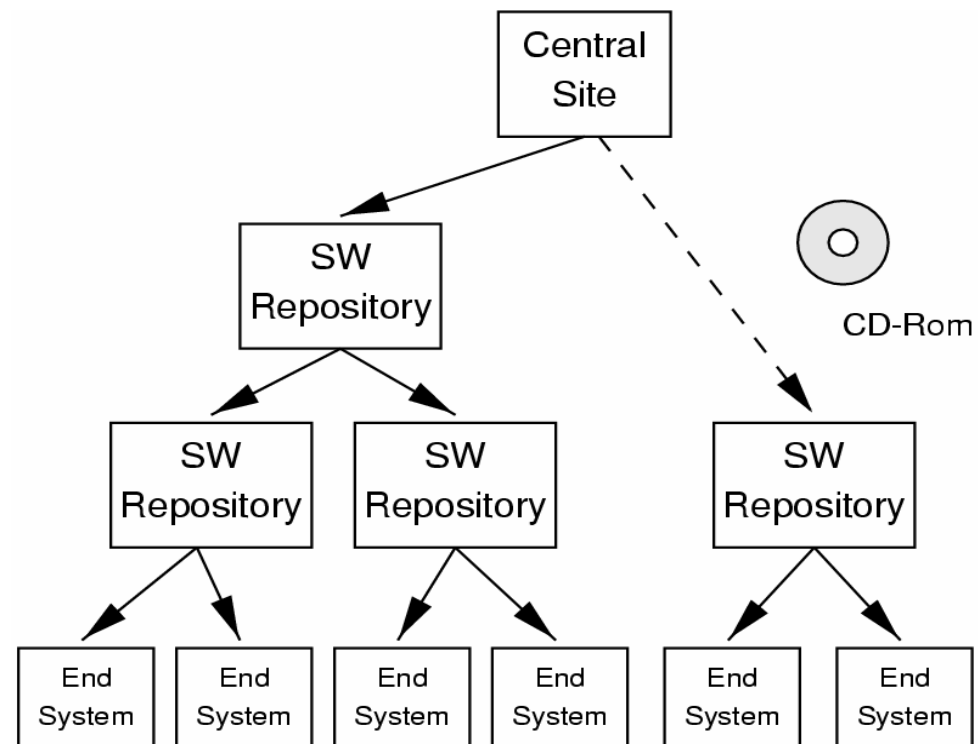


Software structures

DMTF: Software MIF version 2.0



SW - Verteilung



Systemmanagement: Spooling Systeme

- Asynchrone Ausgabe von Daten auf verschiedenen Medien
 - Drucker, Fax, Plotter, Dias, etc.
- Erkennen und Umwandeln verschiedenster Dokumenten und Graphik-Formate
 - PDF, Postscript, PCL, ASCII, Bitmaps, tar, gif,...
- Prioritätsbehandlung, Auftragsüberwachung, Autorisierung
- Auswahl der dem Benutzer nächsten Ausgabegeräte (Routing)
- Voraussetzung: Einheitliche Zwischenformate, standardisierte Printer-MIBs
- Produktbeispiel: HPOV open spool

Systemmanagement: Benutzerverwaltung

- Administration benutzerspezifischer Objekte
- Kennungen, Gruppenzugehörigkeit
- Entwurf von Namensräumen
- Authentifizierung, auch in verteilter Umgebung
- Autorisierung, Kontingentierung
- Verwaltung benutzerrelevanter Daten
 - demographic data, contract ID, credit information, subscriber history
- Verwaltung benutzerspezifischer Dienstinformationen
 - abonnierte Dienste, SLAs, Abrechnungsinformatin
- Verfolgung von Benutzeraktivitäten, Profilbildung
- Schnittstellen zu CSM und Accounting

Systemmanagement: weitere Aufgaben

❑ Server Management

- Überwachung der Verfügbarkeit
- Checkpointing and migration of jobs
- Load balancing
- Performance Tuning
- Management wichtiger Middleware-Systeme
 - MQSeries, CICS, Anschluss von DBMS

❑ Management von Verzeichnisdiensten

- X.500, LDAP, DNS, NIS, NDS, usw.

❑ Management von Informationsdiensten

- Web-Management

Integration of Systems Management

- ❑ Service supporting management applications:
 - directory service
 - distributed time service
 - authentication service
 - distributed file service
 - diskless support service
 - configuration service
 - monitoring services
 - services for execution of generic actions
 - processing of system data

Application Management (1)

□ Goal:

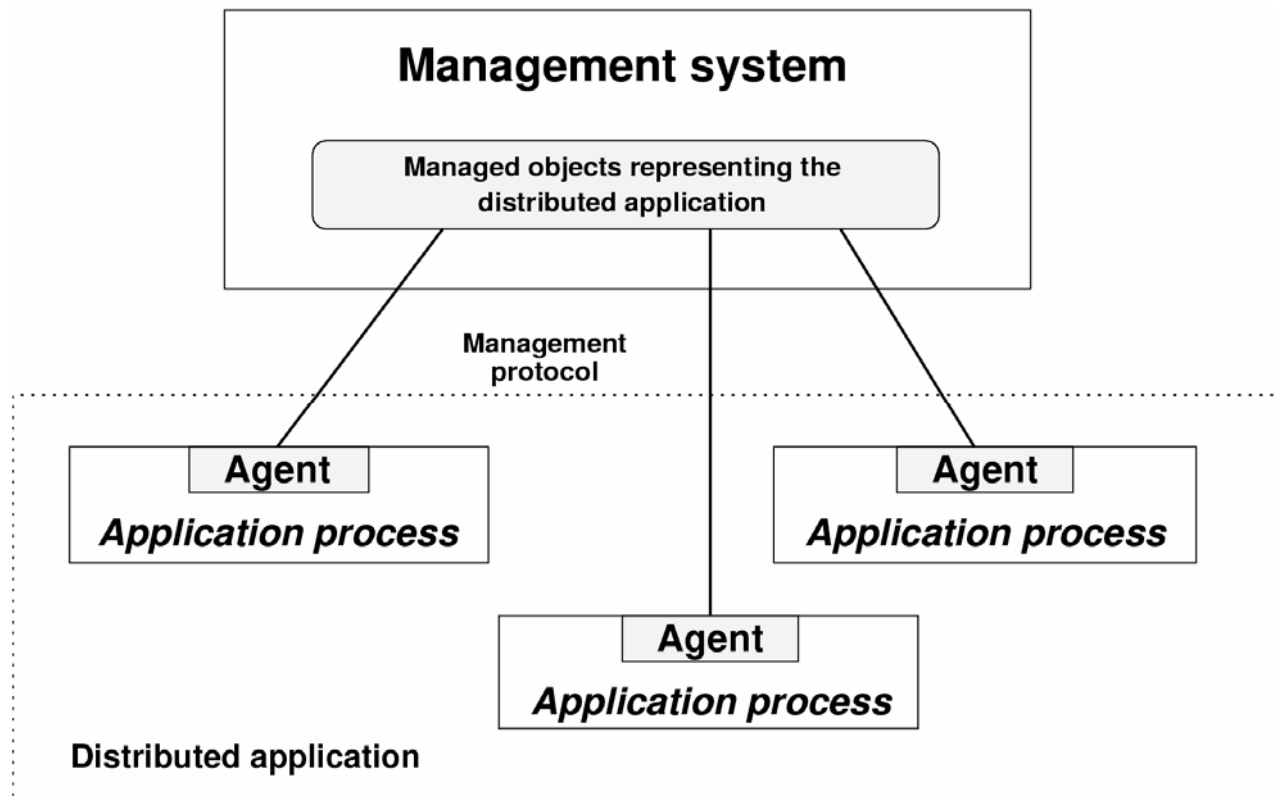
- providing open management for (distributed) applications

□ Approach:

- placing management agents in applications
- providing management MIBs/MIFs for applications
- modelling applications as managed objects in management platforms
- (management through the use of proxy servers)

Application Management (2)

- ❑ Management of distributed applications



Application Management (3)

□ Ansätze:

- Überwachung des Anwendungs-Netzverkehrs
 - IP Performance Metrics (RFC2330)
 - Realtime Traffic Flow Measurement (RFC2063)
 - CompuWare EcoSCOPE, Visual Network Uptime, Apptitude MeterFlow
- Überwachung von Systemparametern
 - CPU usage, memory utilisation
 - no.of open files, state of process/thread
- Client-seitige Anwendungsüberwachung
 - Synthetische Transaktionen (z.B. Jyra In-Site)
 - GUI-basierte Lösungen
- Echte Anwendungsüberwachung
 - verlangt Anwendungsinstrumentierung
 - z.B. ARM API, AIC API, TMForum CAMI

Application Management (4): Standards

IETF:

- Host Resources MIB
- RDBMS MIB
- Network Services Monitoring MIB
SysAppl MIB, Application MIB
- WWW Services MIB
- Application Config Access ACAP

DMTF:

- Software MIF
- ADF

POSIX Software Administration Standard IEEE 1387.2

DMTF:

- CIM and Application Modeling

Tivoli/HP:

- Application Management Specification
AMS
- Application Response Management
ARM

Application Management (5): AMS

❑ Application Management Specification (AMS)

beschreibt Anwendungen auf Basis generischer Managementinformation

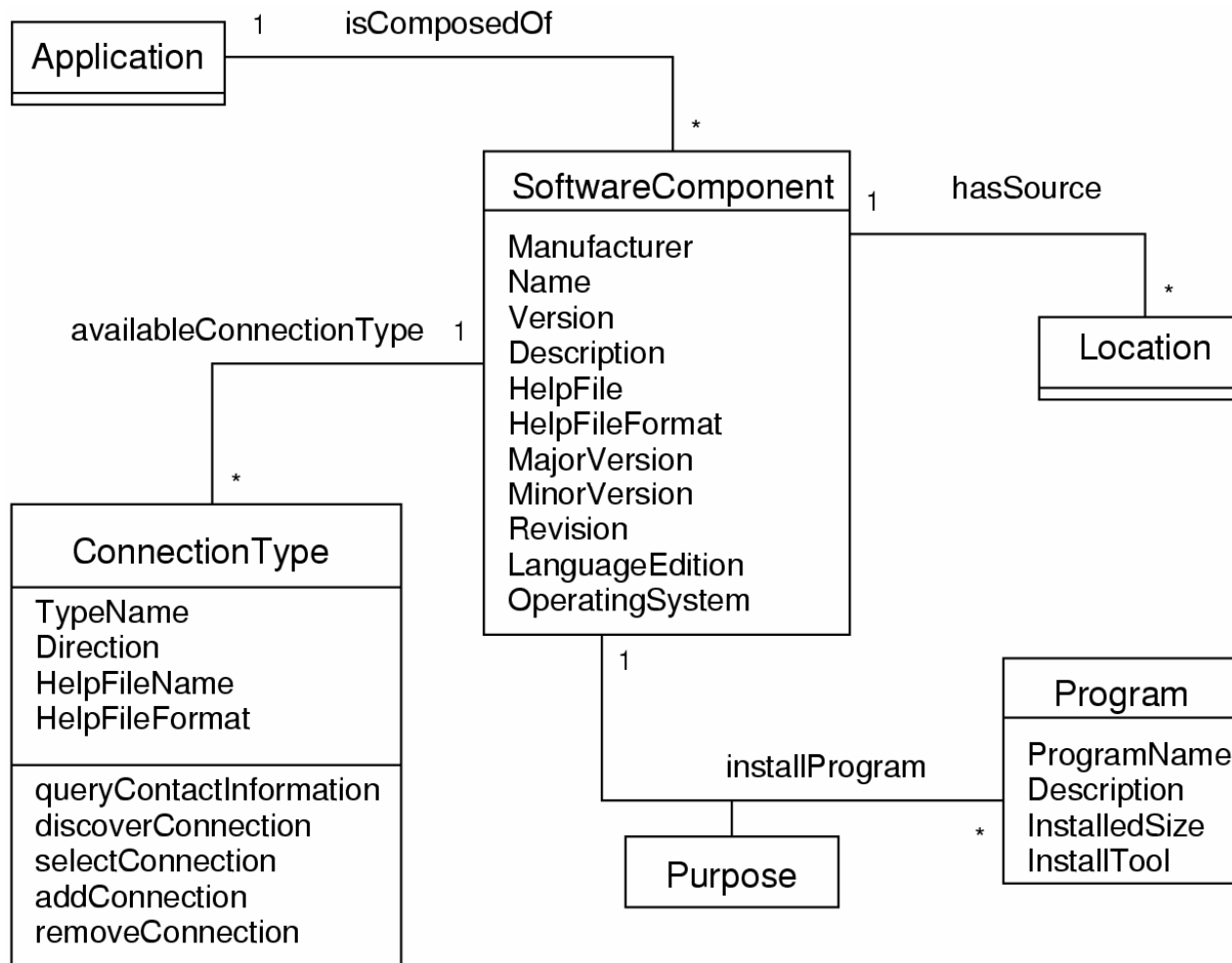
- Aufbau aus Subkomponenten einschließlich Eigenschaften
- Programme zur Installation und Deinstallation
- Überwachungsprogramme
- mögliche Managementeingriffe
- Sicherheitsanforderungen und Zugriffskontrollinfo
- Dynamische Abhängigkeiten

❑ AMS erfordert keine Managementinstrumentierung.

AMS Overview

- ❑ Structure and Topology
 - Application Components: Platforms, Functions
 - Global Application Information: GDF, CDF
 - Component Relationships
- ❑ Distribution and Installation
 - Installation Programs (Before, after, before/after removal, commit)
- ❑ Dependency Checking
 - (required memory/disk/swap, file existence/exclusion, registry entry/exclusion)
- ❑ Monitoring and Events:
 - synchronous, asynchronous
 - Log File Monitor, SNMP/Custom Monitors
 - Thresholds
 - Operational Control Tasks

Ausschnitt aus AMS



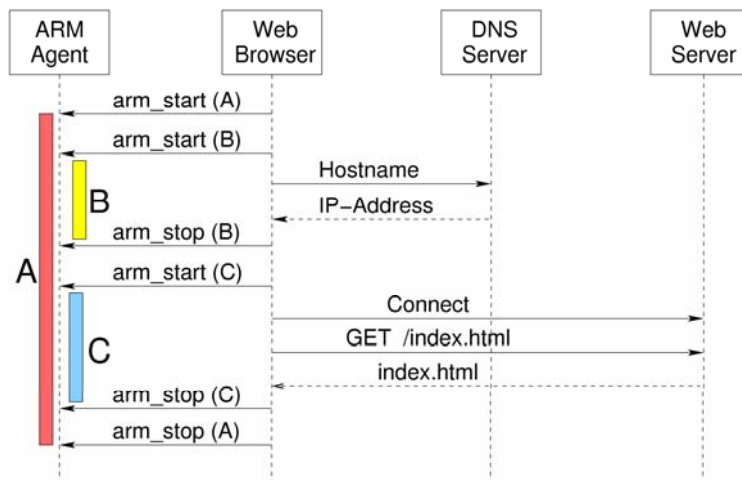
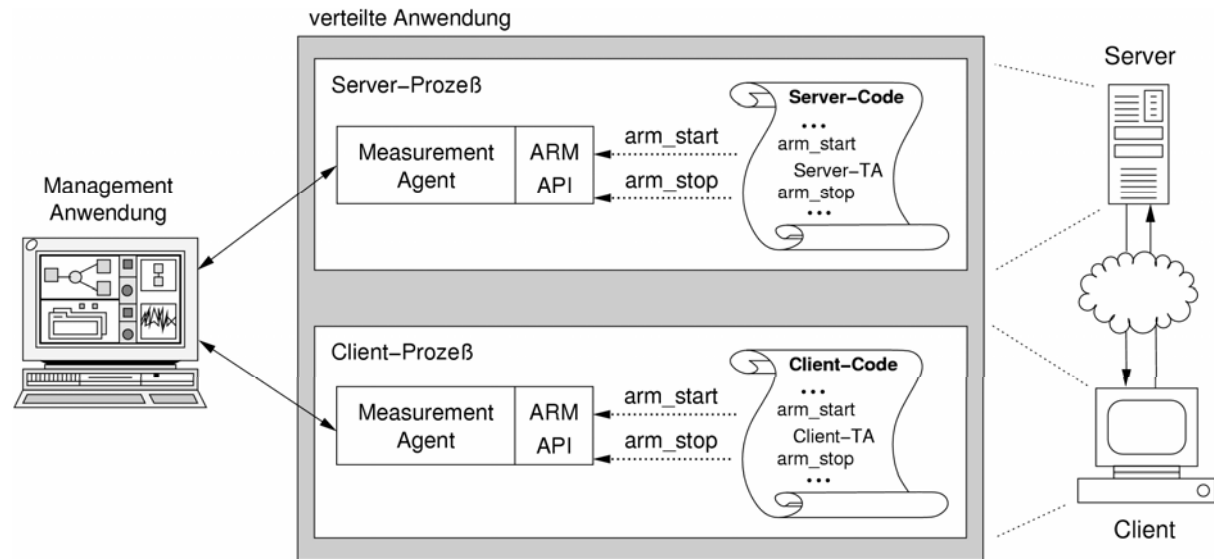
Application Management (6): ARM

□ Application Response Management

- definiert ARM API (Version 2.0, bald 3.0)
- gestattet Performance Überwachung (Antwortzeiten von Transaktionen)
- muss in Anwendung instrumentiert werden
- in sog. Measurement Agents sind folgende Funktionen implementiert:
 - arm_init, _getid, _start, _stop, _update, _end
- wird von diversen Produkten (HP, Tivoli, Sun) unterstützt

Die Application Response Measurement API (ARM)

Architektur:



Beispiel:
Instrumentierung
eines Webbrowsers