

Netzwerktechnologien

3 VO

Univ.-Prof. Dr. Helmut Hlavacs
helmut.hlavacs@univie.ac.at

Dr. Ivan Gojmerac
gojmerac@ftw.at

Bachelorstudium Medieninformatik
SS 2012

Kapitel 9 - Netzwerkmanagement

9.1 Was ist Netzwerkmanagement?

9.2 Die Infrastruktur des Netzwerkmanagements

9.3 Das Internet-Standard Management Framework

9.1 Was ist Netzwerkmanagement?

Autonome Systeme (oder “Netzwerke”): Hunderte oder Tausende von interagierenden Hard- und Softwarekomponenten

- Komplexe Systeme benötigen Überwachungs- und Steuerungsfunktionen, man findet das z.B. in
 - Flugzeugen
 - Kernkraftwerken

"Netzwerkmanagement beinhaltet Einsatz, Integration und Koordination von Hardware, Software und menschlichen Beteiligten um das Netzwerk und die Ressourcen, aus denen es besteht, zu überwachen, zu testen, abzufragen, zu konfigurieren, zu analysieren, auszuwerten und zu steuern, um so die Leistung während des Betriebs in Echtzeit sowie die Dienstgüteanforderungen bei vernünftigen Kosten zu gewährleisten."

Kapitel 9 - Netzwerkmanagement

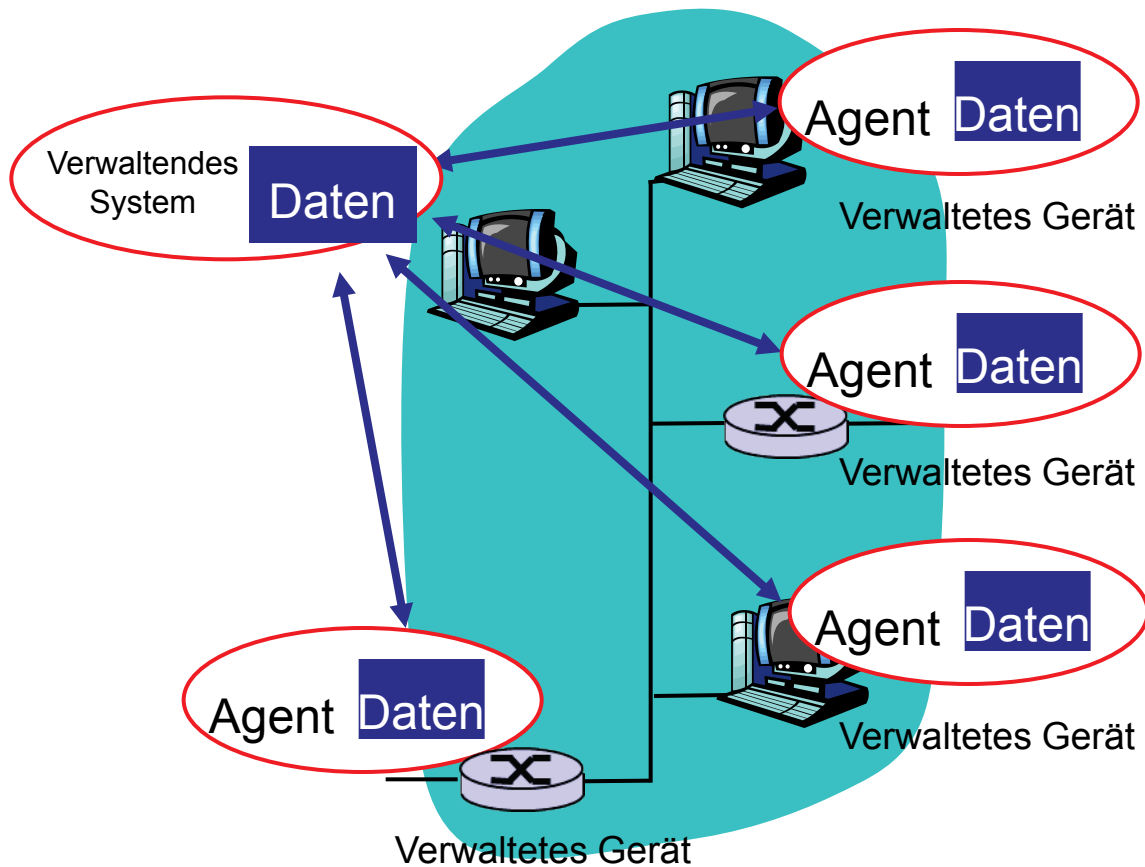
9.1 Was ist Netzwerkmanagement?

9.2 Die Infrastruktur des Netzwerkmanagements

9.3 Das Internet-Standard Management Framework

9.2 Infrastruktur für das Netzwerkmanagement

Definitionen:



Verwaltete Geräte enthalten *verwaltete Objekte* deren Daten in einer **Management Information Base (MIB)** gesammelt werden.

9.2 Netzwerkmanagement-Standards

OSI CMIP

- Open Systems Interconnection – Common Management Information Protocol
- In den 1980ern entworfen: *Der* einheitliche Netzwerkmanagement-Standard
- Zu schleppend standardisiert

SNMP: Simple Network Management Protocol

- Wurzeln im Internet (SGMP)
- Kleine, bescheidene Anfänge
- Schnelle Verbreitung
- Zuwachs an Mächtigkeit und Komplexität
- Aktuell: SNMP V3
- ***De-facto-Netzwerkmanagement-Standard***

Kapitel 9 - Netzwerkmanagement

9.1 Was ist Netzwerkmanagement?

9.2 Die Infrastruktur des Netzwerkmanagements

9.3 Das Internet-Standard Management Framework

9.3 SNMP-Überblick – 4 zentrale Elemente

- **Management Information Base (MIB):**
 - Verteilter Speicher für Netzwerkmanagement-Daten
- **Structure of Management Information (SMI):**
 - Datendefinitionssprache für MIB-Objekte
- **SNMP-Protokoll**
 - Übertragung von Informationen und Befehlen zwischen verwaltender und verwalteter Einheit
- **Sicherheit und Administration**
 - Die wesentliche Neuerung in SNMPv3

9.3 SMI – Datendefinitionssprache

Zweck: Syntax, Semantik von Managementdaten wohldefiniert und eindeutig

- Basisdatentypen
 - Simpel (siehe rechts)
- OBJECT-TYPE
 - Datentyp, Status und Semantik eines verwalteten Objektes
- MODULE-IDENTITY
 - Zusammenfassen von Objekten zu MIB-Modulen

Basisdatentypen:

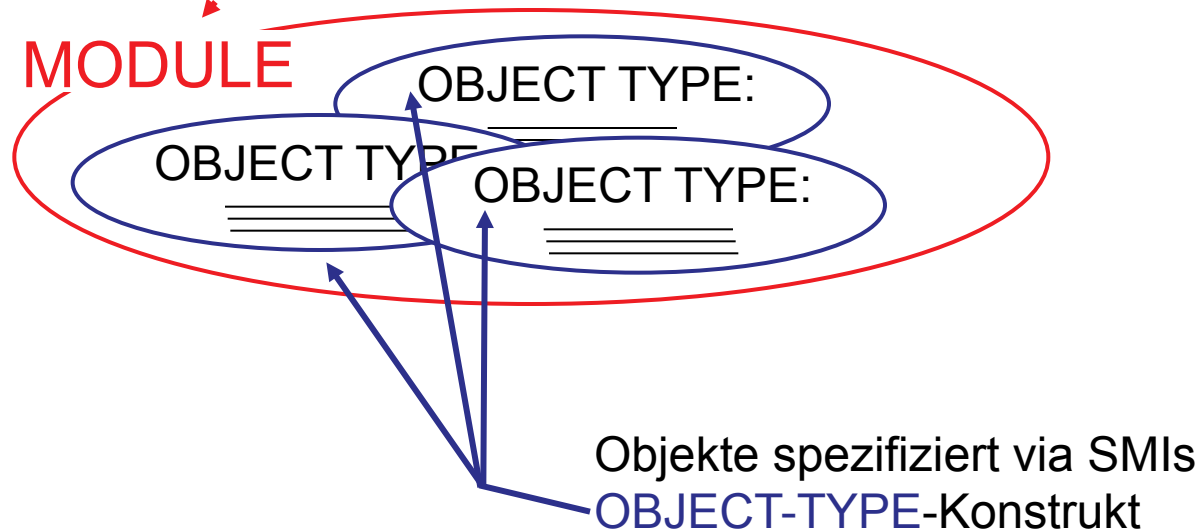
- INTEGER
- Integer32
- Unsigned32
- OCTET STRING
- OBJECT IDENTIFIED
- IPAddress
- Counter32
- Counter64
- Gauge32
- Time Ticks
- Opaque

9.3 SNMP MIB

MIB-Modul, spezifiziert in der SMI

MODULE-IDENTITY

(100 Standard-MIB-Module, zusätzlich noch herstellerspezifische weitere)



9.3 SMI – Beispiele für Objekte und Module

OBJECT-TYPE: ipInDelivers

```
ipInDelivers OBJECT-TYPE
    SYNTAX          Counter32
    MAX-ACCESS      read-only
    STATUS          current
    DESCRIPTION
        "The total number of input
        datagrams successfully
        delivered to IP user-
        protocols (including ICMP)"
    ::= { ipEntry    9}
```

9.3 SMI – Beispiele für Objekte und Module

MODULE-IDENTITY: ipMIB

```
ipMIB MODULE-IDENTITY
  LAST-UPDATED "941101000Z"
  ORGANIZATION "IETF SNMPv2 Working Group"
  CONTACT-INFO " Keith McCloghrie..."
  DESCRIPTION
    "The MIB module for managing IP
    and ICMP implementations, but
    excluding their management of
    IP routes."

  REVISION "019331000Z"
  .....

  ::= {mib-2 48}
```

9.3 MIB-Beispiel – UDP-Modul

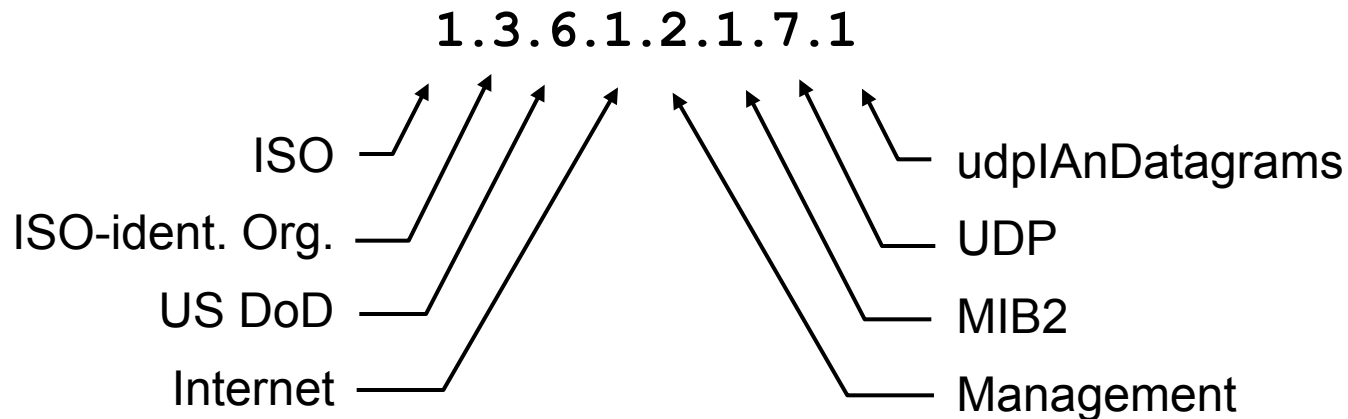
<u>Object ID</u>	<u>Name</u>	<u>Typ</u>	<u>Kommentar</u>
1.3.6.1.2.1.7.1	UDPInDatagrams	Counter32	Gesamtzahl zugestellter Datagramme an diesem Knoten
1.3.6.1.2.1.7.2	UDPNoPorts	Counter32	Gesamtzahl unzustellbarer Datagramme, keine Anwendung
1.3.6.1.2.1.7.3	UDInErrors	Counter32	Gesamtzahl unzustellbarer Datagramme, andere Gründe
1.3.6.1.2.1.7.4	UDPOutDatagrams	Counter32	Zahl gesendeter Datagramme
1.3.6.1.2.1.7.5	udpTable	SEQUENCE	Ein Eintrag pro verwendetem Port, Portnummer + IP

9.3 SNMP-Namensschema

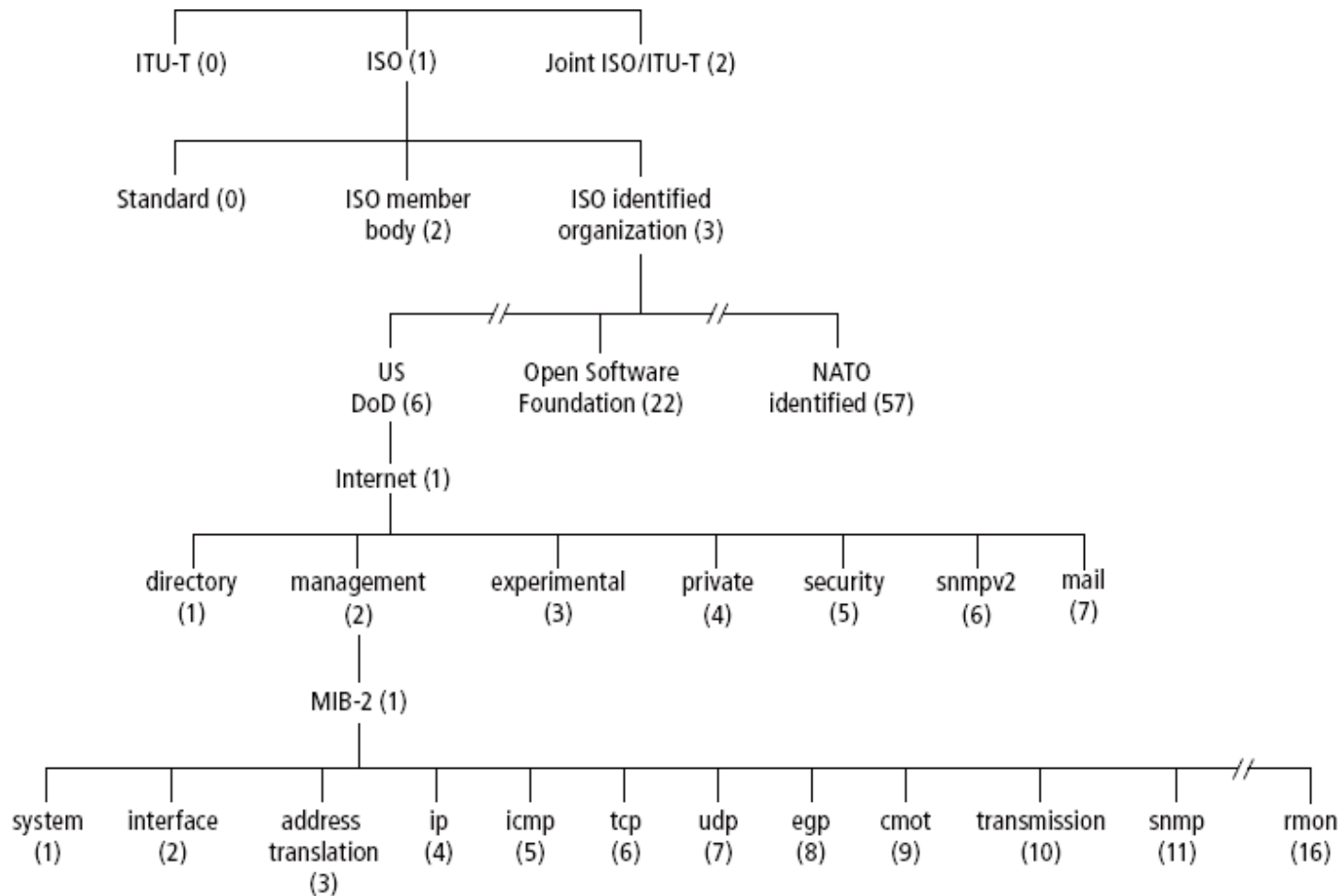
Frage: Wie kann man jedes mögliche Standardobjekt (Protokoll, Daten, usw.) in jedem möglichen Netzwerkstandard eindeutig benennen?

Antwort: **ISO-Objektkennzeichnungsbaum**

- Hierarchische Benennung aller Objekte
- Jede Verzweigung hat einen Namen und eine Nummer

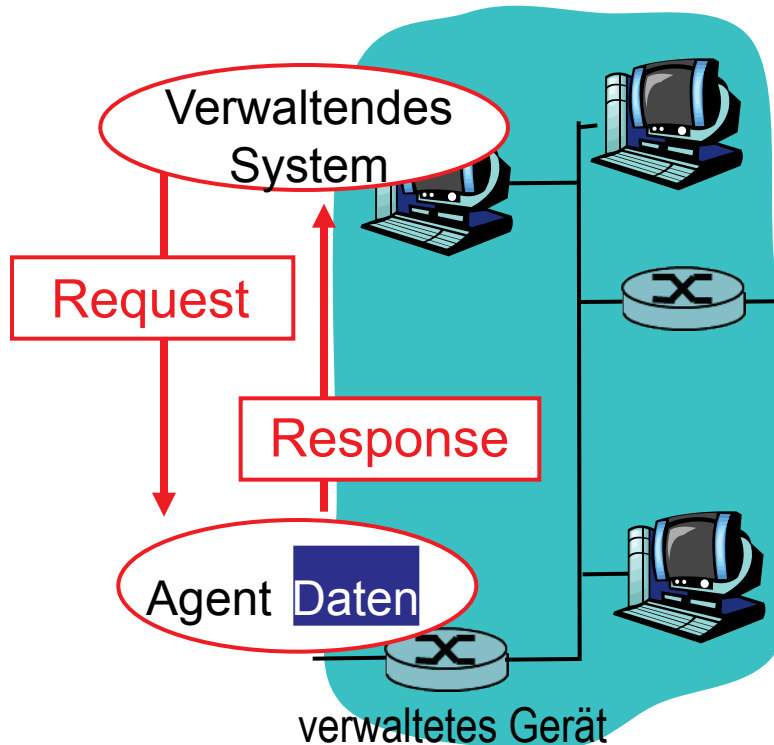


9.3 Objektkennzeichnungsbaum



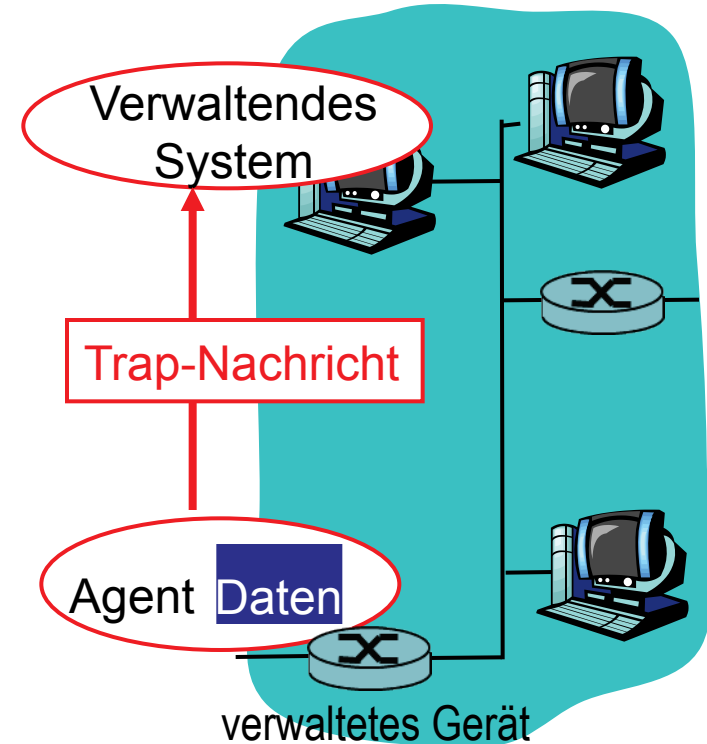
9.3 SNMP-Protokoll

Zwei Modi um MIB-Information (und Kommandos) zu übertragen:



Request-Response-Modus:

Wird benutzt für das Abfragen oder für die Modifizierung von MIB-Werten im gemanagten Objekt.



Trap-Modus:

Wird benutzt für Benachrichtigungen über außergewöhnliche Ereignisse, z.B. Überschreitung einer vordefinierten Schwelle bei einem Messwert.

9.3 SNMP-Protocol – Nachrichtentypen

<u>Nachrichtentyp</u>	<u>Funktion</u>
GetRequest GetNextRequest GetBulkRequest	Verwaltendes System (Manager – Mgr) an Agent: “Gib mir Daten” (Instanz, nächster in Liste, Block)
InformRequest	Mgr an Mgr: “Hier ist ein MIB-Wert”
SetRequest	Mgr an Agent: “Setze MIB-Wert”
Response	Agent an Mgr: Wert, Antwort auf Request
Trap	Agent an Mgr: Benachrichtige Mgr über außergewöhnliches Ereignis

9.3 SNMP – Sicherheit und Verwaltung

- **Verschlüsselung:** DES-Verschlüsselung von SNMP-Nachrichten
- **Authentifizierung:** Sichere die Nachrichten mittels HMAC
- **Schutz gegen Playback-Angriffe:** Nonce
- **Zugriffskontrolle:** SNMP-Entität enthält eine Datenbank mit Zugriffsrechten und Policies für Benutzer