

Kapitel 3

NM 3 - Komponentenmanagement

Damit ein Kommunikationsnetz ordnungsgemäß funktioniert, sind regelmäßig steuernde und kontrollierende Maßnahmen an den zentralen Ressourcen, den Netzkomponenten, vorzunehmen. Die Gesamtheit dieser Maßnahmen fassen wir unter dem Begriff **Komponentenmanagement** zusammen. Am Beispiel eines LAN Switches werden wir uns in Laufe dieses Versuches mit einfachen Formen des Komponentenmanagements vertraut machen.

3.1 Einführung

In der vorliegenden Praktikumsaufgabe soll ein Switch sowohl theoretisch als auch in praktischen Versuchen näher untersucht werden, wobei vor allem das Management des Switches über eine Managementplattform besonders berücksichtigt werden soll. Bei der theoretischen Betrachtung des Switches sind es in erster Linie zwei Aspekte, die für das Verständnis der Zusammenhänge und Konzepte von zentraler Bedeutung sind:

- Der eine Aspekt betrifft die Funktionalität des Switches und soll in den Theorie-Aufgaben 1 und 2 herausgearbeitet werden.
- Der andere Aspekt betrifft die Abstraktion von der tatsächlichen Hardware/Software-Ressource. Im zurückliegenden Praktikumsversuch haben Sie sich bereits etwas mit dem Informationsmodell des Internet-Managements auseinander gesetzt. In der Theorie-Aufgabe 3 haben Sie nun die Gelegenheit, Ihre Kenntnisse am Beispiel der MIB-Erweiterung für den Switch zu vertiefen.

Die gewonnenen theoretischen Kenntnisse sollen die Grundlage für die praktischen Versuche bilden. Zunächst soll die tatsächlich vorhandene Topologie des Praktikums-Switches ermittelt und mittels der graphischen Benutzeroberfläche von HP OpenView dargestellt werden. Die Überwachung des Switches kann nun entweder lokal mittels des VT 420-Terminals oder remote durch HP OpenView erfolgen. Verschiedene Management-Aufgaben sollen

einen Einblick in die Möglichkeiten beider Verfahren gewähren. Aufbau und Inhalte der Internet-MIB werden ebenso behandelt wie die Konfiguration der Agenten, durch die die MIB-Information der Komponenten dem Managementsystem bereitgestellt wird.

3.2 Theorie

3.2.1 Aufgabe 1: Ethernet-Switch

1. Grenzen Sie folgende Netzkomponenten voneinander ab und berücksichtigen Sie auch, welche Kommunikationsschichten diese jeweils berühren:
 - Bridge
 - Router
 - Brouter
 - Repeater
 - Multiport-Repeater, Hub, Sternkoppler
 - Gateway

Wie läßt sich ein Ethernet-Switch in dieses Schema einordnen?

(Literatur: [tane96], [nemz88], [kern95])

2. Was sind die wichtigsten Kabeltypen, die im Bereich der Rechnernetzwerkung verwendet werden? Geben Sie die wichtigsten Merkmale, sowie deren Vor- und Nachteile an.

(Literatur: [tane96], [nemz88], [kern95])

3. Welche grundlegenden logischen und physischen Topologien gibt es und wie unterscheiden sie sich? Welche dieser Topologien werden bei den jeweiligen Kabeltypen (siehe Teilaufgabe 2) bevorzugt verwendet und warum? Für welche Topologien wird der Switch eingesetzt?

(Literatur: [tane96], [nemz88])

3.2.2 Aufgabe 2: Switch-Funktionalität

Geben Sie eine kurze Funktionsbeschreibung eines Ethernet-Switches an, und diskutieren Sie dabei auch die Verbesserungen einer sternförmigen Realisierung des Ethernet-Konzeptes gegenüber der klassischen busförmigen Realisierung.

(Literatur: [hege92])

3.2.3 Aufgabe 3: MIB-Erweiterung für den Switch

Es soll nun je ein Template für folgende Variablen der MIB-II des Switches erstellt werden:

- ifEntry
- SwitchPortEntry
- ifIndex

Folgende Zusatzinformationen sind vorhanden:

1. Der Status von ifEntry und SwitchPortEntry ist je „mandatory“.
2. SwitchPortEntry hat eine etwas abweichende Struktur:

SwitchPortEntry ::= SEQUENCE {...}

3. Die ifEntry besitzt zusätzlich die Notation „INDEX {...}“; dort wird die Variable angegeben, die eindeutig den Port identifiziert, für den in der Tabelle die korrespondierenden Werte angegeben werden.

Hinweis:

- siehe Theorie-Aufgabe 4 des letzten Praktikumstages (NM 2)
- entsprechende Variablen in OpenView abfragen
- Literatur: [rose91], [blac92], [hege93]

3.3 Versuch 1: Erstellen einer Netzbeschreibung

1. Entwurf einer Skizze:

Schließen Sie die beiden Rechner `pcnmXov` und `pcnmXprot` über den Switch an. Fertigen Sie dazu eine Skizze über die Topologie inklusive Patchfeld an. Beschriften Sie in Ihrer Skizze auch die Ports der Switches.

2. Erstellung einer Submap unter HP OpenView:

Öffnen Sie zunächst die Submap „Raumübersicht“ und erzeugen Sie darin ein Location/Room Objekt mit dem Label „Raum D9 Gruppe X“. Im „Add Object“ Dialogfenster wählen Sie als Behavior „explode“ (beachten Sie dabei den kurzen Infotext, der Ihnen unmittelbar unter den Behavior-Buttons angezeigt wird). In der „OpenView Windows QUESTION“ klicken Sie „Modify“ und als Layout Manager wählen Sie „Point to Point“. Fügen Sie jetzt die Informationen aus Ihrer Skizze aus Teilaufgabe 1 in die leere Submap des Raumes D9 ein.

Hinweis:

- Mittels „Locate“ - „Object“ - „By Selection name“ können Sie Netzressourcen aus anderen Submaps selektieren.
- Mittels „Edit“ - „Copy Object“ (und anschließendem „Paste“) können Sie Symbole von einer Submap in eine andere kopieren.
- Die Kopierfunktion kann man auch auf mehrere Symbole gleichzeitig anwenden (Selektion mehrerer Symbole z.B. mit Strg + Mausclick).
- Fügen Sie eventuell fehlende Verbindungen manuell hinzu.
- Erzwingen Sie schließlich ein „Redo Layout“.

3.4 Versuch 2: Konfiguration des Switches

Im Allgemeinen ermöglicht erst die vorherige Konfiguration von Komponenten einen angemessenen Betrieb. Dabei können die in ein Rechnernetz integrierten Komponenten auf zwei verschiedene Arten konfiguriert werden (remote und direkt, z.B. über eine Konsole). Im Rahmen dieser Aufgabe soll der Praktikums-Switch direkt über die RS232 Schnittstelle konfiguriert werden.

1. „Anschluss“ des Terminals:

- Starten sie als Terminalemulation das Programm „minicom“ auf `pcnmXprot`.
HINWEIS:
 - Ctrl+Alt+Z: Help
 - Ctrl+Alt+Q: Quit

- Das Passwort für den Operator-Mode ist „rnp“
- Sie befinden sich jetzt im Hauptmenü des Management Modules. Machen Sie sich mit den Untermenüs vertraut und finden Sie dabei heraus, welches Protokoll zwischen Switch und Terminal verwendet wird.

2. IP-Adresse und Ethernet-Adresse:

Zum Aufbau von Verbindungen und zur genauen Identifikation von Komponenten in Rechnernetzen werden Adressen benutzt. Die zentrale Adresse in der TCP/IP-Welt ist die IP-Adresse. Daneben existiert die Ethernet-Adresse (auch MAC-Adresse, physikalische Adresse oder Station Adresse genannt), die hardwareabhängig und weltweit für jedes Gerät eindeutig ist.

- (a) Ermitteln Sie mit Hilfe des Terminals die Ethernet-Adresse des Switches. Verifizieren Sie Ihr Ergebnis mit Hilfe der am Switch angebrachten Beschriftung am Management-Einschub.
- (b) Ermitteln Sie die IP-Adresse des Switches mit Hilfe des Terminals.

HINWEIS: Hierzu reichen Ihre momentanen Rechte als „Operator“ nicht mehr aus. Loggen Sie sich daher wieder aus, und anschließend mit neuem Passwort (das Sie beim Betreuer erfragen) wieder ein.

- (c) Ermitteln Sie die Ethernet- und IP-Adresse des Switches mittels HP OpenView:
 - Anklicken des Icons mit rechter Maustaste
 - Auswahl von Menü-Punkt „Describe/Modify Object...“
 - Anklicken von IPMap in Dialogbox „Object Attributes“
 - Anklicken „View/Modify Object Attributes...“

3. Management-Funktionen:

Da der Switch, im Gegensatz zum Hub, eine direkte Vermittlung zwischen Ports betreibt (Mikrosegmentierung), gestaltet sich die Überwachung einzelner Ports schwierig. Hierfür bietet das Management-Modul die Möglichkeit den Verkehr eines Ports an einem zweiten Port zu beobachten. Aktivieren Sie diese Funktion und geben Sie ein Beispiel einer Anwendung an.

3.5 Versuch 3: Switch Management

3.5.1 PING

Mit Hilfe des Ping-Kommandos kann die Erreichbarkeit zwischen zwei Systemen ermittelt werden, wobei zusätzlich der Round-Trip-Delay gemessen wird:

- Führen Sie von der `hprnp4` aus den Ping-Befehl zum `swnmX` aus. Anzahl Pakete: ca. 100
- Starten Sie Open View und selektieren Sie den Switch `swnmX`. Wählen Sie das Menü „Performance“ aus und lassen Sie sich den „Interface Traffic“ grafisch anzeigen. Um eine sichtbare Veränderung herbeizuführen, besteht im Menü „Fault“ ebenfalls die Möglichkeit eines Pings.
- Um einen besseren Einblick in den ankommenden bzw. herausgehenden Datenverkehr der einzelnen Ports der Switches zu bekommen, lassen Sie sich diesen ebenfalls graphisch anzeigen.

Hinweis:

- Wählen Sie dazu im Menü „Options“ das Untermenü „Data Collection and Thresholds:SNMP“ aus.
- Definieren Sie jeweils ein MIB-Objekt für den gesamten eingehenden und eines für den gesamten hinausgehenden Datenverkehr.
- Konfigurieren Sie diese Objekte.
- Wählen Sie für „Collection Mode“: „Store, No Thresholds“
- Speichern Sie Ihre Konfigurationen ab, bevor Sie sich die Graphik ansehen.

3.5.2 Counter

Bei der Übertragung von Daten im Netz müssen Werkzeuge bereitstehen, die es erlauben, Ereignisse rasch zu lokalisieren. Ein solches Hilfsmittel stellt der Switch z.B. über das VT420-Terminal zur Verfügung: Im Menü des Management-Modules lassen sich Counter-Werte für die Anzahl der verschickten Pakete auslesen. Senden Sie mittels `ftp` eine Datei von der `pcnmXov` zur `pcnmXprot`. Lesen Sie am Terminal die Counter-Werte aus.

Hinweis:

Um einen besseren Überblick zu bekommen, setzen Sie die Zähler durch „Reset“ auf Null zurück.

3.5.3 Counter und MIB-Variablen

Die Zähler, welche Sie in Teilaufgabe 2 mittels VT420-Terminal ausgelesen haben, entsprechen bestimmten MIB-Variablen in der MIB-Erweiterung für den Switch. Somit können dieser Werte auch mit der Management-Plattform ausgelesen werden.

- Lesen Sie die entsprechenden MIB-Variablen an der Management-Station aus. Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem aus Teilaufgabe 2.
- Verfolgen Sie den zeitlichen Werteverlauf verschiedener MIB-Variablen mittels der „Graph“-Funktion.
- Was passiert, wenn eine Query auf einen Knoten im MIB-Baum ausgeführt wird, der kein „Blatt“ des Baumes ist? Erklären Sie Ihre Antwort.

Hinweis:

- Zähler an der Terminal-Console und entsprechende MIB-Werte.
- Vorgehensweise in OpenView:
 - Anklicken des Icons `swnmX`.
 - Pull-down Menü „Options“, Menü-Punkt „Load/Unload MIBs: SNMP“, „hp-icf“ laden (falls noch nicht geladen).
 - Pull down Menu „Misc“, Menü-Punkt „SNMP MIB Browser“.
 - Community name: „rnp“

3.5.4 Deaktivieren eines Ports

An einer Management-Plattform sollte es auch möglich sein, Werte der MIB-Variablen zu verändern, ohne extra ein Terminal an den Switch anzuschließen. Führen Sie folgende Schritte zweimal durch:

- einmal mit Hilfe des VT420-Terminals
 - das zweite Mal mit Hilfe der entsprechenden MIB-Variablen an der Management-Station
1. Eröffnen Sie eine Remote-Session auf der `pcnmXprot` von der `pcnmXov` aus mittels `ssh`.

2. Ermitteln Sie mit Hilfe der Skizze aus Aufgabe 1 denjenigen Port, an welchem die `pcnmXov` angeschlossen ist.
3. Deaktivieren Sie diesen Port und versuchen Sie Teilschritt (1) erneut. Was lässt sich demnach damit steuern?
4. Aktivieren Sie die deaktivierten Ports erneut. Überprüfen Sie den Status! Machen Sie zur Kontrolle einen erneuten login von der `pcnmXov` zur `pcnmXprot`.

Hinweis:

- Aktivieren/Deaktivieren der Ports am VT420-Terminal mittels Menüsteuerung.
- Aktivieren/Deaktivieren der Ports an der Management Station mittels der MIB-Variable „ifAdminStatus“.

3.5.5 HP OpenView Farbsemantik

Eine Netzmanagement-Plattform bietet u.a. die Möglichkeit, den Ausfall von Netzkomponenten festzustellen. Der Betriebsstatus der Komponenten wird i.a. durch unterschiedliche Farben dargestellt. Wiederholen Sie noch einmal die Bedeutung der unterschiedlichen Farben (Help-Menu).

