



We change the shape of the world

NovaTec

NMS Design-Vorschläge

Version 1.1 / Stand: 25.07.2011

Änderungen vorbehalten

copyright:

©2011 by NovaTec Kommunikationstechnik GmbH
Technologiepark 9
33100 Paderborn
Germany



We change the shape of the world

Inhaltsverzeichnis

1	Überblick	3
1.1	Vorläufer, Änderungen gegenüber früheren Ausgaben.....	3
1.2	Literaturverzeichnis	3
1.3	Absehbare Änderungen	3
1.4	Abkürzungen	3
1.5	Einleitung	3
1.6	Zusammenfassung	3
2	Kommunikation mit dem A-MGW	4
2.1	Kommunikation mit einem NMS, keine Redundanz	5
2.2	Kommunikation mit 2 NMS, Redundanz	6
2.3	Timer	8
2.4	Rollout NMS-Server	10
3	Performance	11
3.1	Tuning	11
3.2	Beispielmessungen	12
3.3	Beispielszenarien	12
4	Designvorschläge	14
4.1	Rollout	14
4.2	NMS für Faultmanagement + Updatemanagement ohne Bulkupdates	14
4.3	NMS für Faultmanagement + Updatemanagement mit Bulkupdates	15



We change the shape of the world

1 Überblick

1.1 Vorläufer, Änderungen gegenüber früheren Ausgaben

In Kapitel 3.2 „Beispielmessungen“ wurde ergänzt, dass alle Messungen auf einem 100 Mbit/s LAN basieren.

1.2 Literaturverzeichnis

entfällt

1.3 Absehbare Änderungen

entfällt

1.4 Abkürzungen

entfällt

1.5 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die Richtlinien und Rahmenbedingungen die beim Betrieb des NovaTec NMs zu beachten sind.

1.6 Zusammenfassung

Dieses Dokument beschreibt die Richtlinien und Rahmenbedingungen die beim Betrieb des NovaTec NMS zu beachten sind.



We change the shape of the world

2 Kommunikation mit dem A-MGW

Im folgenden wird kurz die Kommunikation zwischen dem NMS und den A-MGWs beschrieben. Ziel ist es, darzustellen, unter welchen Bedingungen sich ein A-MGW beim NMS meldet.

Ein A-MGW meldet sich immer dann beim NMS, wenn ein Call-Home-Event auftritt, und dieses in der Konfiguration des A-MGW konfiguriert ist (siehe „NovaTec-Configuration“ unter „Call home settings/Call Home“). Da alle Call-Home-Events, außer der Time-Event, durch dynamisch auftretende Ereignisse ausgelöst werden, kann nicht vorhergesagt werden, wie oft ein A-MGW einen Call-Home-Event an das NMS melden wird.

Wenn z.B. an einem installiertem A-MGW Probleme mit der Verkabelung bestehen, so kann es dazu kommen, dass dieser A-MGW bei auftretenden Schicht-1-Problemen die entsprechenden Call-Home-Events „Layer 1 active“ bzw. „Layer 1 inactive“ an das NMS meldet. Dies bedeutet, dass sich dieser spezielle A-MGW viel öfter beim NMS meldet und somit eine höhere Last erzeugt.

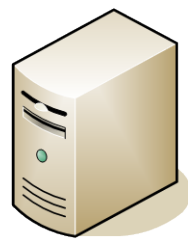
Die einzige Ausnahme bildet das Time-Event. Da das Time-Event zu einem fest konfigurierten Zeitintervall auftritt, z.B. stündlich oder täglich, ist es das einzig vorhersagbare Call-Home-Event. Weil das Time-Event immer regelmässig gemeldet wird, bildet es eine Grundlast für das NMS. Selbst wenn ein A-MGW ohne Probleme läuft wird das Time-Event ausgelöst. Dadurch wird vom NMS erkannt, dass der A-MGW noch im Betrieb ist. Empfängt das NMS in der eingestellten Zeit kein Time-Event, so wird ein SNMP-Trap „Link down“ ausgelöst.



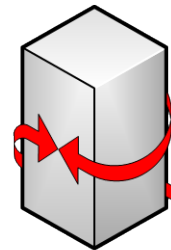
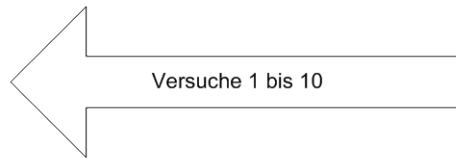
We change the shape of the world

2.1 Kommunikation mit einem NMS, keine Redundanz

Wenn nur ein NMS existiert, schickt der A-MGW logischerweise alle Call-Home-Events nur an eine NMS-Instanz. Sollte der NMS-Server nicht erreichbar oder Besetzt sein, so wird der Event erneut versendet. Der A-MGW versucht im Abstand von 5 Sekunden den NMS erneut zu erreichen. Nach 10 Versuchen wird der zu meldende Event verworfen.



NMS-Server



A-MGW

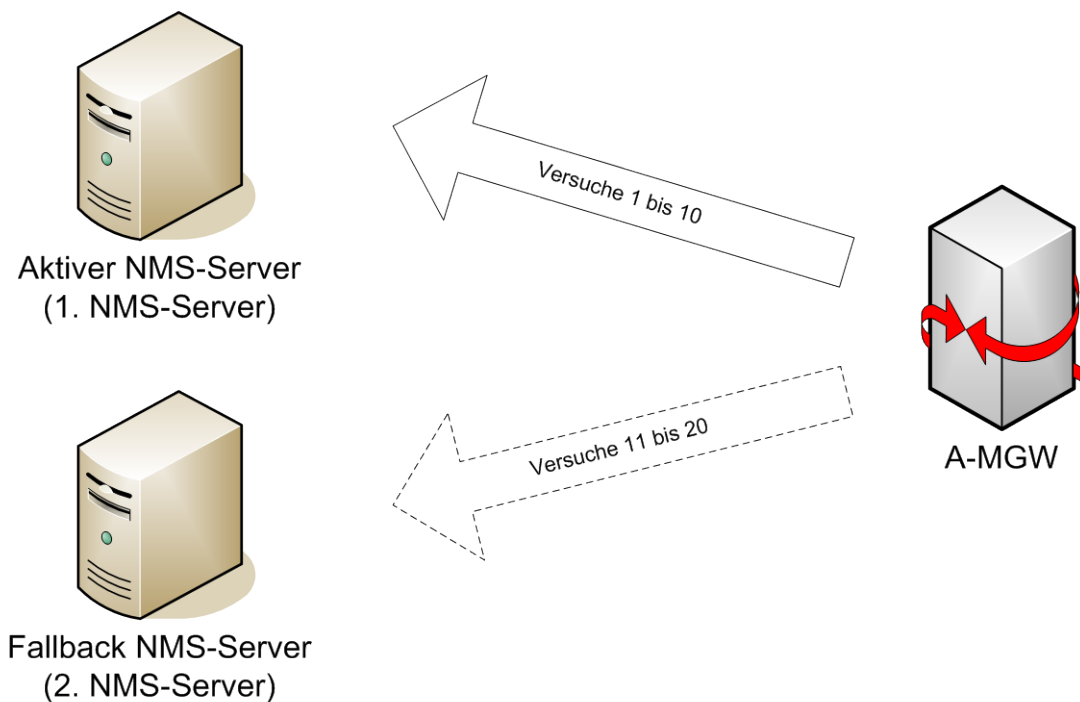


We change the shape of the world

2.2 Kommunikation mit 2 NMS, Redundanz

Beim Einsatz von 2 NMS-Servern sendet der A-MGW alle Call-Home-Events an den aktiven Server. Nach dem Systemstart wird der 1. konfigurierte NMS-Server zum aktiven Server. Sollte dieser nicht erreichbar sein, wird der 2. konfigurierte NMS-Server zum aktiven Server. Sollten beide Server nicht erreichbar sein, so wird der Call-Home-Event verworfen.

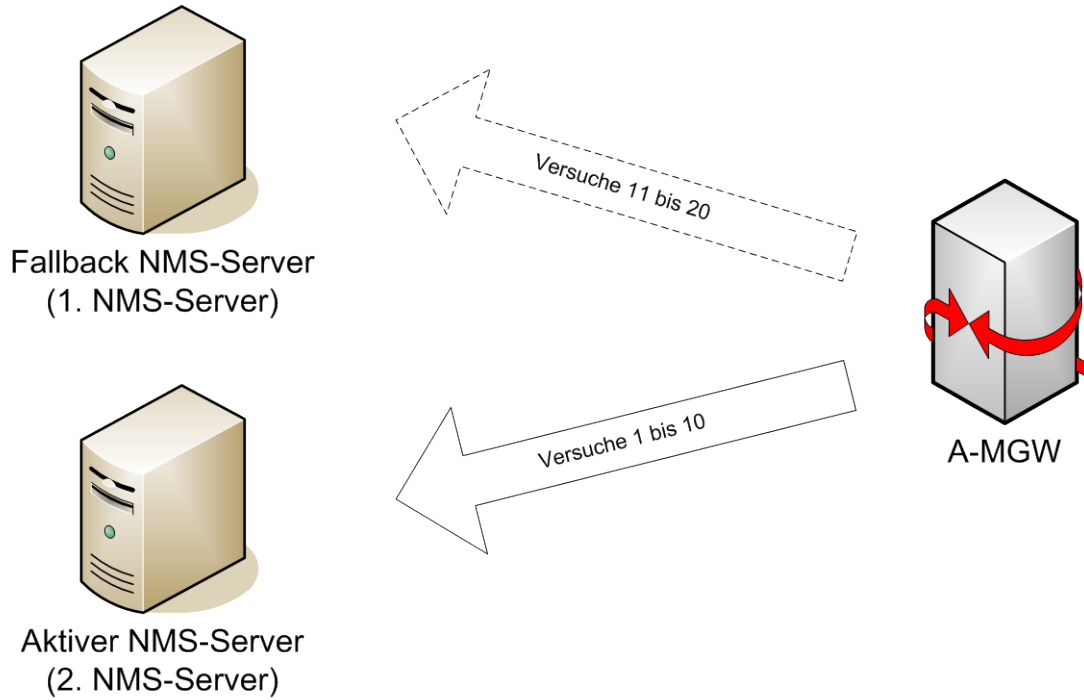
Das folgende Bild zeigt die Vorgehensweise vor dem Ausfall des 1. NMS-Servers:



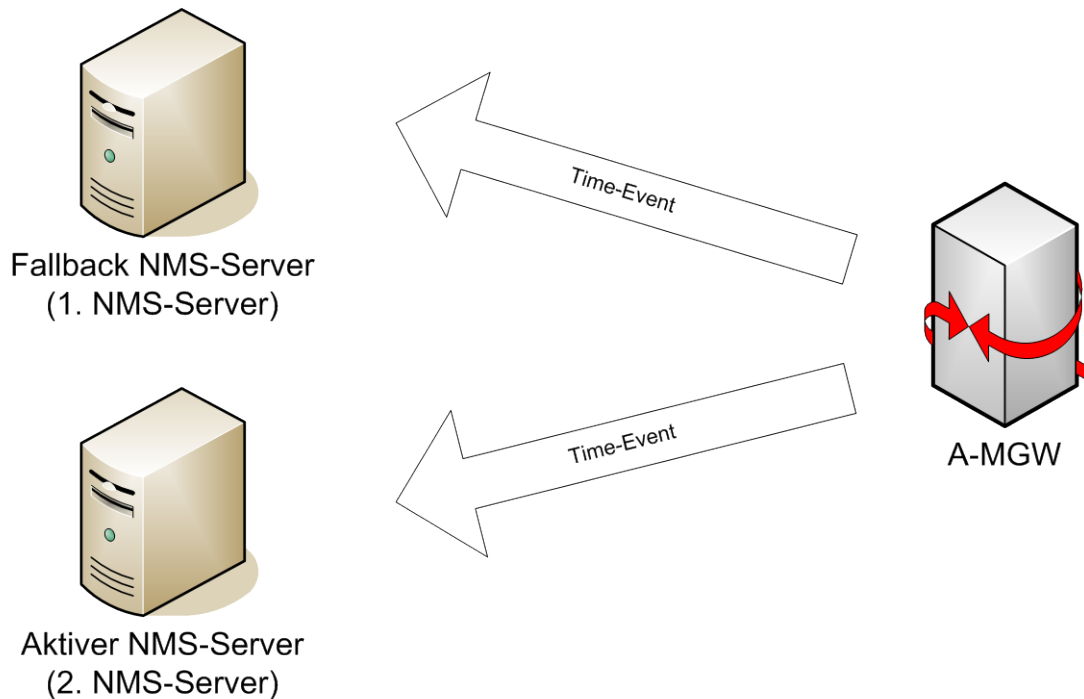
Ist der 1. NMS-Server nicht erreichbar, so wechselt das Verhalten des A-MGW, wie im Bild auf der nächsten Seite zu sehen ist:



We change the shape of the world



Eine Ausnahme bildet das Time-Event. Dieses wird immer an beide NMS-Server gesendet, um zu vermeiden, dass der nicht aktive Server Link-Down SNMP-Traps versendet:





We change the shape of the world

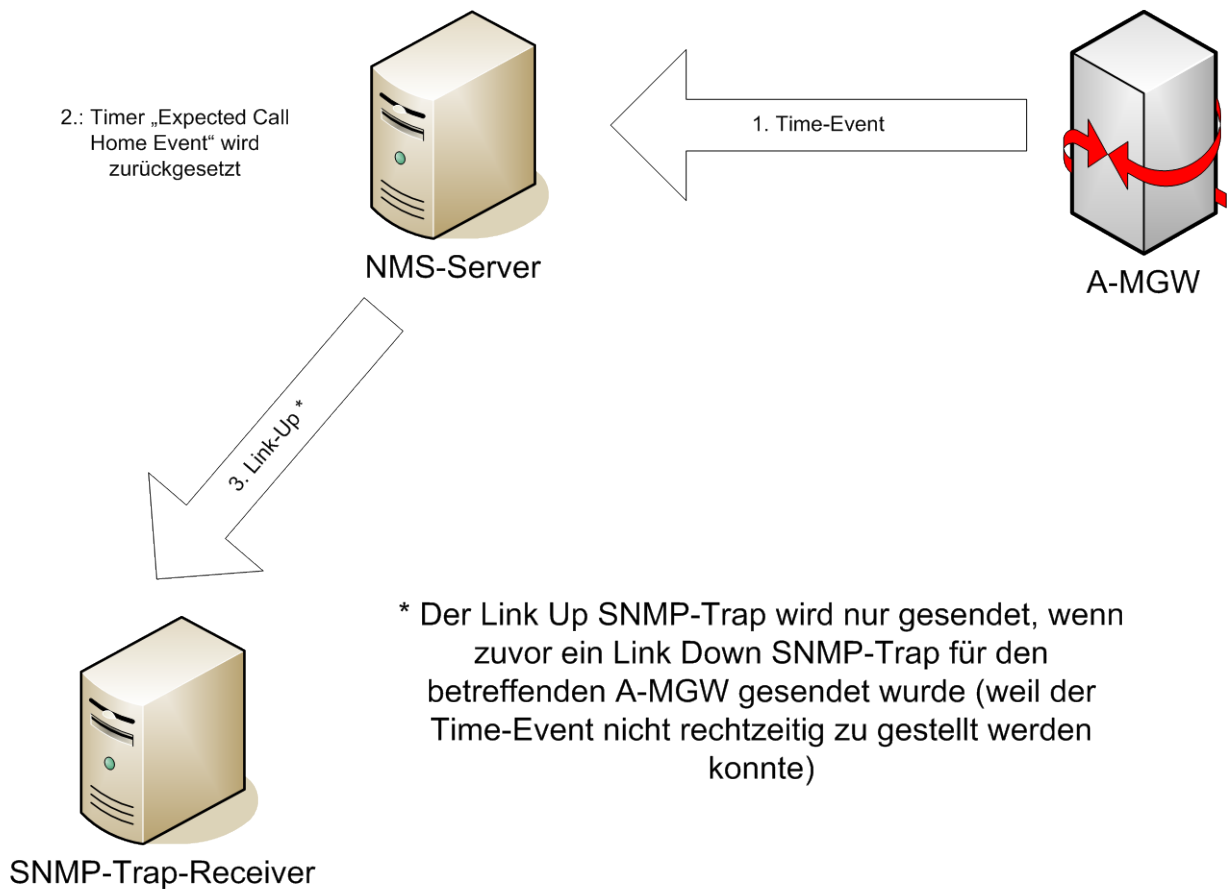
Auch beim Einsatz von 2 parallel laufenden NMS-Servern bleibt der NMS-Server ein Engpass, da ein NMS-Server bzw. eine NMS-Instanz immer nur ein A-MGW gleichzeitig bearbeiten kann. Es ist daher beim Einsatz des NMS nicht ohne Verluste von Call-Home-Events möglich, den Time-Event auf sehr kurze Zeiten z.B. 5 Minuten einzustellen.

2.3 Timer

Wie bereits erwähnt gibt es 2 Timer die die Überwachung des NMS beeinflussen:

1. Der Time-Event im A-MGW:
Er wird über die Anwendung NovaTec-Configuration eingestellt. Er gibt an, in welchen Abständen ein A-MGW versucht den NMS-Server zu erreichen.
2. Der „Expected Call Home Interval“-Timer im NMS:
Er wird über das Job-Management eingestellt. Der Timer gibt an wie oft sich ein A-MGW mindestens melden muss um als „in Betrieb“ angesehen zu werden. Der Timer wird nach jedem beliebigen, erfolgreichem Call-Home-Event zurückgesetzt.

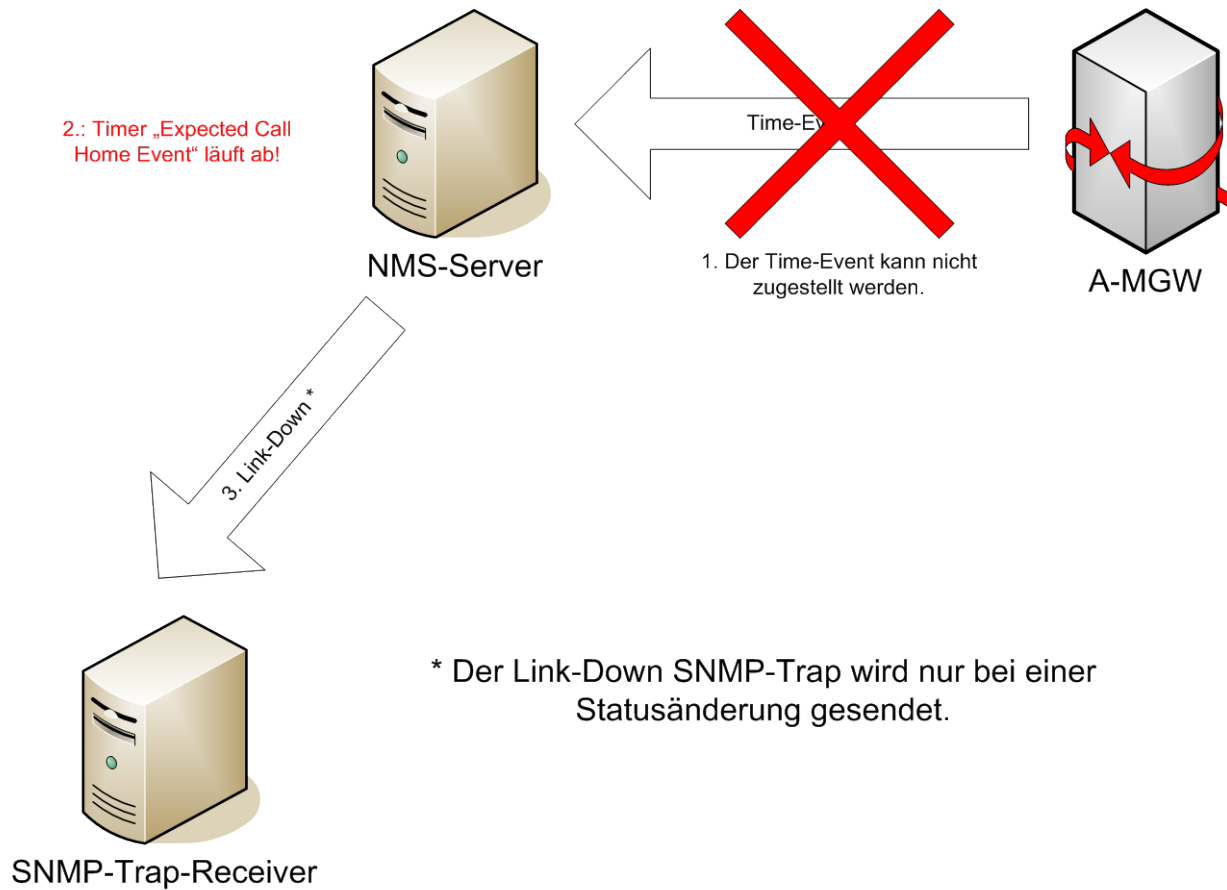
Folgendes Bild zeigt den Normalfall. Der Time-Event wird rechtzeitig zugestellt:





We change the shape of the world

Wenn der Time-Event nicht rechtzeitig zugestellt werden kann, dann sendet der NMS-Server einen Link Down-Trap:





We change the shape of the world

2.4 Rollout NMS-Server

Für den Rollout kann ein A-MGW per DHCP die IP-Adresse des NMS-Servers gemeldet bekommen, um vom NMS-Server seine erste Konfiguration zu erhalten. Hierbei ist es wichtig zu erwähnen, dass beim Empfang der DHCP-Daten der Event „DHCP-Application NMS“ ausgelöst wird. Das A-MGW versucht diesen Event an den NMS-Server zu schicken. Dies wird so lange versucht bis irgendwann das NMS erreicht wird und somit die Übertragung der ersten Konfiguration sichergestellt ist.



We change the shape of the world

3 Performance

3.1 Tuning

Da eine NMS-Instanz nur einen Call-Home gleichzeitig bearbeiten kann, ist es wichtig die Bearbeitungszeit für einen Call-Home möglichst kurz zu halten. Folgende Faktoren beeinflussen die Dauer einer Call-Home-Verbindung:

- Umfang der zu erledigenden Aufträge für einen Call-Home-Event
(z.B. nimmt ein Firmwareupdate mehr Zeit in Anspruch als das Auslesen des Logbuchs)
- Hardware/Server auf dem das NMS läuft
- Betriebssystem welches auf dem Server läuft
- Betrieb mit/ohne Verschlüsselung
- Netzwerkperformance
(Hier ist eine gute Round-Trip-Zeit wichtig, da das NMS den Empfang der Daten vom A-MGW quittieren muss. Verzögert sich die Quittierung, dann dauert auch die Bearbeitung länger und der Server bleibt länger Besetzt)

Folgende Grundregeln sollten eingehalten werden um unnötige Call-Homes und Belegungen des NMS-Servers zu vermeiden:

- Generell sollten alle Call-Home-Events die nicht ausgewertet werden bzw. nicht interessant sind in der Konfiguration des A-MGW deaktiviert werden.
- Alle unnötigen Aufträge müssen deaktiviert werden. Werden in einem Projekt z.B. die CDRs des A-MGW nicht ausgewertet, so sollten diese auch nicht ausgelesen werden.
- Aufgrund der wesentlich besseren Performance gegenüber anderen Versionen von Microsoft Windows empfehlen wir den Einsatz von Microsoft Windows 2008 Server
- Unnötig große Konfigurationen sollten vermieden werden.
D.h. dass auf eine S3, die als Phone an den CUCM angebunden ist, keine Konfiguration mit einer Music On Hold-Datei aufgespielt werden sollte, da diese von der S3 nicht verwendet wird.
- Möglichst keine Bulkupdates.
Wenn ein Firmware oder Konfigurationsupdate auf einer Vielzahl von Geräten erfolgt, so ist damit zu rechnen, dass ein Teil der A-MGWs für die Dauer des Updatevorgangs keine Call-Homes mehr melden kann.



We change the shape of the world

3.2 Beispielmessungen

Die folgenden Angaben basieren auf einem 100 Mbit/s LAN. Folgende Beispielmessungen wurden in unseren Labors für die verschiedenen Aufträge gemacht:

	Kein Auftrag	Firmware-Update	Konfig.-Update mit Music on Hold	Konfig.-Update ohne Music on Hold	Auslesen der Gesprächsdaten
mit TLS	3 s	2 Min. 15 Sek.	50 s	5 s	42 s (6620 Gesprächsdatensätze)
ohne TLS	2 s	1 Min. 30 Sek.	45 s	4 s	30 s (6620 Gesprächsdatensätze)

Bei diesen Beispielmessungen wurde folgende Maschine verwendet:

Prozessor: Intel® Core™ i3 CPU 540 3.07 GHz
 Arbeitsspeicher (RAM): 4 GB
 Systemtyp: 32 Bit
 Betriebssystem: Microsoft Windows Server 2008 Service Pack 2

Aus dieser Messung ergibt sich folgende theoretische Leistung für eine NMS-Instanz:

	Kein Auftrag	Firmware-update	Konfig.-Update mit Music on Hold	Konfig.-Update ohne Music on Hold	Auslesen der Gesprächsdaten
mit TLS	1200 pro Stunde	26 pro Stunde	72 pro Stunde	720 pro Stunde	85 pro Stunde (6620 Gesprächsdatensätze)
ohne TLS	1800 pro Stunde	40 pro Stunde	80 pro Stunde	900 pro Stunde	120 pro Stunde (6620 Gesprächsdatensätze)

3.3 Beispielszenarien

Ausgehend von den oben dargestellten Messungen hier ein paar Beispielszenarien mit TLS:

Reines Faultmanagement:

Eine NMS-Instanz wird nur zum Faultmanagement, also zur Meldung von Alarmen benutzt. Eine NMS-Instanz könnte in einer Stunde 1200 Geräte bedienen, wenn sich jedes Gerät pro Stunde einmal meldet. Allerdings wäre hier noch nicht mit berücksichtigt, dass im Fehlerfall mehr Meldungen auftreten, als nur der Time-Event.



We change the shape of the world

Die Berechnung ist einfach, eine Stunde durch Dauer eines Call-Homes ohne Auftrag:
 $3600 \text{ s} : 3 \text{ s} = 1200$

Faultmanagement + 10 Konfig-Updates in der Stunde:

Hier muss zuerst von der Stunde die Zeit für die 10 Konfigupdates abgezogen werden. Der Rest der Zeit wird durch die Dauer eines Call-Homes ohne Auftrag geteilt:

Mit MoH: $(3600 \text{ s} - (10 \times 50 \text{ s})) : 3 \text{ s} = 1033$

Ohne MoH: $(3600 \text{ s} - (10 \times 5 \text{ s})) : 3 \text{ s} = 1183$

Es könnten also 1033 bzw. 1183 Call-Home Verbindungen bearbeitet werden.

Faultmanagement + 100 Konfig-Updates:

100 Konfig-Updates mit MoH sind in einer Stunde nicht möglich ($100 \times 50 \text{ s} = 1 \text{ Stunde } 24 \text{ Minuten}$). Daher passe wir die Berechnung auf 2 Stunden an:

Mit MoH: $(7200 \text{ s} - (100 \times 50 \text{ s})) : 3 \text{ s} = 733$

Ohne MoH: $(7200 \text{ s} - (100 \times 5 \text{ s})) : 3 \text{ s} = 2233$

Es könnten also 733 bzw. 2233 Call-Home Verbindungen bearbeitet werden. Es bleibt aber zu berücksichtigen, dass der NMS-Server im Worst Case 1 Stunde und 24 Minuten besetzt ist (bei Konfiguration mit MoH)! Würde in diesem Beispiel der „Expected Call Home Interval“-Timer auf 30 Minuten gesetzt, so würde es zwangsläufig zu Fehlermeldungen kommen (Link Down-SNMP-Trap).

Bulk Konfig-Update für 500 Geräte mit MoH:

500 Konfig-Updates brauchen fast 7 Stunden. Wenn man den „Expected Call home Interval“-Timer entsprechend anpasst, würde das bedeuten, dass erst nach 7 Stunden der Ausfall eines Gerätes bemerkt würde.

Bulk Firmware-Update für 500 Geräte mit MoH:

500 Firmware-Updates brauchen fast 19 Stunden. Wenn man den „Expected Call home Interval“-Timer entsprechend anpasst, würde das bedeuten das erst nach 19 Stunden der Ausfall eines Gerätes bemerkt würde.



We change the shape of the world

4 Designvorschläge

Grundsätzlich empfehlen wir als Betriebssystem Windows 2008 Server aufgrund der besseren Performance.

4.1 Rollout

Für den Rollout gibt es 2 grundsätzliche Vorgehensmöglichkeiten.

Möglichkeit 1:

Wenn ein Gerät aus dem Lager genommen und installiert werden soll, wird manuell mit dem NMP die Erstkonfiguration aufgespielt. In diesem Fall kommt das NMS nicht zum Einsatz. Der Techniker vor Ort schliesst das Gerät an und nach 1 Minute kann geprüft werden ob das Gerät über IP erreichbar ist.

Möglichkeit 2:

Der DHCP-Server an dem Installationsstandort wird so eingestellt, dass er die Adresse des NMS in der Option 129 mitteilt. Im Gerät ist DHCP und der Call-Home-Event „DHCP-Application NMS“ in der Konfiguration aktiviert. Dadurch meldet sich das Gerät nach dem Hochfahren beim NMS sobald es vom DHCP-Server die NMS-Adresse empfängt. In diesem Fall empfehlen wir eine NMS-Instanz ohne TLS nur für den Rollout zu verwenden. Durch die ständige Belegung mit Konfigupdates wird die NMS-Instanz für ein zeitnahes Faultmanagement unbrauchbar. Es gilt zu beachten, dass natürlich trotzdem Wartezeiten entstehen können wenn viele Geräte gleichzeitig ausgerollt werden. Ausgehend von den Zeiten in Kapitel 3 würde eine Erstkonfiguration von 500 Geräten 6 Stunden und 15 Minuten dauern. Im Worst Case würde also ein Gerät nach dem Anschliessen erst nach 6 Stunden und 15 Minuten seine Erstkonfiguration bekommen und wäre somit erst dann erreichbar für die ersten Tests. Wenn das Gerät erst später geprüft werden muss und nicht direkt nach dem Anschliessen, kann diese Methode verwendet werden. Wir empfehlen dann pro 500 Geräte eine NMS-Instanz zu verwenden, damit im Extremfall einer gleichzeitigen Installation an einem Tag alle Geräte aktualisiert werden können. Wenn gleichzeitig nicht mehr als 40 Geräte angeschlossen würden, so würde sich die Wartezeit auf 30 Minuten verkürzen. Wenn aber ein Wartezeit des Technikers vor Ort generell nicht gewünscht bzw. akzeptabel ist, dann sollte Möglichkeit 1 verwendet werden um die Wartezeit des Technikers vor Ort zu minimieren.

Während eines Ausfalls des NMS ist bei diesem Ansatz kein Rollout möglich.

Der Rollout-Server kann nur ungesichert, also ohne TLS betrieben werden, da die A-MGWs zum Zeitpunkt des Call-Homes noch nicht konfiguriert sind.

4.2 NMS für Faultmanagement + Updatemanagement ohne Bulkupdates

Ausgehend von den Zeiten in Kapitel 3 empfehlen wir den Einsatz einer NMS-Instanz für 500 Geräte.

In diesem Fall wäre es möglich 500 Geräte zu verwalten, wenn nicht mehr als 40 Konfigupdates pro Stunde (mit MoH) oder nicht mehr als 15 Firmwareupdates pro Stunde durchgeführt werden.

Der Time-Event im Gerät sollte auf 30 Minuten gesetzt werden und der „Expected Call home interval“-Timer im Job Management auf 2 Stunde. Hierdurch hat ein Gerät genug Zeit sich erneut zu melden, falls der Server belegt ist.

Ein Ausfall eines Gerätes würde nach 2 Stunden gemeldet werden.



We change the shape of the world

Wenn Redundanz gewünscht wird kann eine 2 NMS-Instanz als Fallback-Server dienen.

Das NMS kann in diesem Fall auch ungesichert betrieben werden. Aus Sicherheitsgründen sollte ein NMS für den Normalbetrieb aber über TLS gesichert werden.

4.3 NMS für Faultmanagement + Updatemanagement mit Bulkupdates

Hier empfehlen wir den Einsatz von 2 NMS-Instanzen mit getrenntem Job Management für 500 Geräte.

Eine NMS-Instanz wird nur für das Updatemanagement und die andere nur für das Faultmanagement benutzt. Dies ist möglich, da die Geräte einen Time-Event immer an beide NMS-Server bzw. Instanzen melden.

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Time-Event zur Updatemanagement-NMS-Instanz nicht durchkommt ist natürlich groß. Daher sollten SNMP-Traps auf dieser NMS-Instanz deaktiviert werden.

Die Überwachung erfolgt mit der Faultmanagement-NMS-Instanz.

Trotzdem kann es auch hier zu einer Überlastung der Faultmanagement-NMS-Instanz kommen. Daher sollte der Time-Event im Gerät auf 30 Minuten gesetzt werden und der „Expected Call home interval“-Timer im Job Management auf 2 Stunden. Hierdurch hat ein Gerät genug Zeit sich erneut zu melden, falls der Server belegt ist.

Die Geschwindigkeit eines Bulkupdates wird natürlich durch die NMS-Instanz begrenzt. Basierend auf den Zeiten aus Kapitel 3 würde ein FW-Update auf allen 500 Geräten ca. 19 Stunden dauern und ein Konfigurationsupdate (mit MoH) auf allen 500 Geräten ca. 7 Stunden.

Da ein A-MGW nur 2 NMS-Server/Instanzen adressieren kann, ist mit dieser Lösung keine Redundanz möglich!

Die beiden NMS-Instanzen können in diesem Fall auch ungesichert betrieben werden. Aus Sicherheitsgründen sollten beide NMS für den Normalbetrieb aber über TLS gesichert werden.

Wenn mehr als 500 Geräte betrieben werden sollen, dann muss der unten dargestellte Aufbau dupliziert werden.

Die Grafik auf der nächsten Seite dient zur Veranschaulichung dieses Lösungsansatzes:



We change the shape of the world

